الدكتور إمحمد سعيد علي زيدان

التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية

في سهل الجفارة-ليبيا



التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية

التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية

في سهل الجفارة - ليبيا

الدكتور محمد سعيد علي زيدان

المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : (2012/6/915)

278

زيدان، محمد سعيد علي

التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية -في سهل الجفارة ليبيا- /محمد سعيد علي زيدان.- عمان: دار آمنة للنشر والتوزيع، 2012

( ) ص.

ر.إ: (2012/6/915)

الواصفات: /تنمية بشرية// جغرافيا/بيئة/اقتصاد/

أعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى





من اجل مجتمع أرقى

دار آمنة للنشر والتوزيع

الأردن - عمان - شارع الجامعة الأردنية - مقابل كلية الزراعة (الجامعة الأردنية) مجمع سمارة التجاري (233) الطابق الأرضي

تلفون: +962 0799670131

www.amnahhouse.com

info@amnahhouse.com

amnah2m@yahoo.com

الإهــــداء

إلى روح والدي رحمه الله.... ووالدتي العزيزة أطال الله في عمرها... رمز العطاء

إلى إخواني وأخواتي ... تقديراً واحتراماً

إلى زوجتي ... التي آزرتني ومهدت لي السبيل

إلى أولادي الاعزاء

أهدي ثمرة جهدي

د. محمد سعيد علي زيدان

المقدمة

تعد ظاهرة التصحر مشكلة عالمية تصيب البيئة وتلحق الضرر بجميع جوانب الحياة، وأصبحت واحدة من أهم المشكلات التي تعاني منها أغلب شعوب العالم، مما دعا المجتمع الدولي إلى التنبيه على مخاطرها ومكافحتها عبر العديد من المنظمات الدولية والإقليمية والوطنية. وتعد ليبيا أحدى الدول الواقعة في نطاق المناطق الجافة والتي تعاني من مشكلة التصحر ، فهي تقع في منتصف شمال إفريقيا، حيث تشرف أراضيها على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط بطول يتجاوز 1900 كم، ويحدها من الغرب الجمهورية التونسية والجزائر، ومن الجنوب جمهوريتا النيجر وتشاد، بينما يحدها من الشرق جمهوريتا مصر العربية والسودان. تبلغ مساحتها أكثر قليلاً من (1.75) مليون كم^2 ويبلغ عدد سكانها حسب تعداد عام 2006 نحو 5.3 مليون نسمة، ويصل عدد السكان لكل هكتار من الأرض الصالحة للزراعة 10/ 1 أي أن كل عشرة أشخاص ينالهم 1 هكتار من الأرض الصالحة للزراعة.

تنتمي ليبيا بمناخها الى مناخ البحر المتوسط الذي يتصف بالشتاء الممطر والبارد والصيف الحار الجاف مع وجود فصليين انتقاليين هما الربيع و الخريف، وتتشكل في هذين الفصلين المنخفضات الخماسينية التي تؤدي إلى هبوب رياح جنوبية حارة وجافة، ترافقها عواصف ترابية (تعرف هذه الرياح بالقبلي).

إن موقع ليبيا وأشكال تضاريسها وتعرج سواحلها تؤثر بشكل مباشر في تغيرات الطقس والمناخ والعناصر المناخية فكمية الأمطار قليلة لا تتعدى في أحسن أحوالها 600 مم شتاء في بقعة لا تكاد تذكر قياساً بمساحة البلاد. فبينما نلاحظ النسبة العظمى من أراضيها تتلقى كميات من الأمطار تقل عن 100 مم/ سنة، ولا يتعدى تأثير البحر المتوسط خط الساحل في كثير من الأحيان.

من خلال ما تقدم نجد أن هناك قلة في مساحات الأراضي الزراعية من ناحية وقلة في كميات الأمطار الهاطلة من ناحية ثانية، يقابلهما زيادة اتساع في رقعة الأراضي الصحراوية. وفق هذا كلة فإن ظاهرة التصحر بشقيها الطبيعي والبشري أخذت تظهر

للعيان في مختلف الأقاليم والمناطق الليبية ولم تفلح برامج التنمية الاقتصادية التي انتهجتها حكومة الثورة منذ مطلع السبعينيات من القرن الماضي أن تحد من انتشار التصحر وزيادة رقعة الأراضي المتصحرة في الدولة، ذلك لأن تأثير العوامل الطبيعية في هذه الظاهرة أقوى من قدرة الدولة على مكافحتها في الوقت الراهن، فهناك مناطق شاسعة تتعرض للتعرية الريحية بسبب جفاف المناخ وغياب الغطاء النباتي والاستخدام السيء للأراضي وشدة الرياح وغيرها، كما يؤثر الانجراف المائي تأثيرا كبيرا على المناطق الجبلية الشمالية وذلك بسبب طبيعة الأمطار الإعصارية وميول سطح الأرض وقلة سعة التربة للاحتفاظ بالماء وانخفاض محتواها من المادة العضوية.

أما عن تملح التربة في شمال البلاد وجنوبها، فتشير الدراسات إلى أن المساحات المتأثرة بالتملح بشكل أو بآخر تبلغ حوالي 332.4 ألف هكتاراً ، وهناك 135 الف هكتاراً من الاراضي التي أصبحت غدقة بسبب سوء استخدام الري في أراضي المشاريع الزراعية. لقد وصل مجموع المساحات المتصحرة في ليبيا وعلى مختلف مستويات التصحر الاربعة(خفيف، متوسط، زائد، شديد) الى 333300 هكتار عام 1993، ومن المرجح أن هذه المساحات قد زادت الآن عن ذلك بكثير بسبب تظافر كل من العوامل الطبيعية والبشرية معاً. وعلى ضوء ما تقدم فقد كانت الرغبة في دراسة هذه الظاهرة الخطرة في اهم منطقة زراعية واقتصادية وبشرية في ليبيا هي سهل الجفارة للوقوف على واقعها وتحليل عواملها بغية التصدي لمكافحتها بالسبل والامكانات المتاحة ، خاصة وأن ليبيا تضع الخطط التنموية الخمسية وتحاول جاهدة أن تحقق التنمية البشرية والاقتصادية لرفع مستوى الحياة المادية لشعبها. إن دراسة ظاهرة التصحر وأثرها في التنمية البشرية والاقتصادية، قد تكون لها فائدتها ليس على المستوى الوطني فحسب بل على المستوى الاقليمي والدولي وخاصة في الدول التي تتشابه في ظروفها الطبيعية والبشرية مع مثيلتها في ليبيا . وآمل أن يكون هذا الكتاب محاولة متواضعة تضع نتائجها أمام الجهات صاحبة القرار لتكون أساساً للحد من انتشار هذه الظاهرة أولاً ولإعادة تأهيل المزيد من

الأراضي المتدهورة ثانياً ولادخال هذه الأراضي حيز الاستثمار الزراعي والاقتصادي من جديد ثالثاً.

وأخيراً أتوجه بالشكر والعرفان إلى الأستاذ الدكتور محمد إبراهيم صافيتا والأستاذ الدكتور خالد رمضان بن محمود لتوجيهاتهم السديدة لإنجاز هذا الكتاب.

والله ولي التوفيق

د.امحمد سعيد علي زيدان

الفصل الأول

المفاهيم النظرية الأساسية المتعلقة بظاهرة التصحر والتنمية البشرية والإقتصادية

التصحر ومظاهره

تعد ظاهرة التصحر واحدة من أهم المشكلات التي أخذت تترك آثاراً سلبية في العديد من بلدان العالم، وبخاصة تلك الدول التي تتسم بظروف مناخية جافة أو شبه جافة أو حتى شبه الرطبة. وفي العقدين الأخيرين زاد الاهتمام بهذه المشكلة، نتيجة لما خلفته من آثار سلبية على الأصعدة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية. ورغم قدم هذه الظاهرة إلا أنها أصبحت الآن تتفاقم بشكل يهدد مساحات واسعة من العالم وأعدادا كبيرة من البشر. وذلك للنمو المتسارع في عدد السكان، والضغط المتزايد على استثمار الموارد الطبيعية بشكل عشوائي في الغالب،ولاسيما ان الأرض هي من الموارد المهمة المتاحة للبشر، وتلعب دوراً هاما في الإبقاء على حياتهم ورفاهيتهم وقوة اقتصاد دولهم، نتيجة لما تحتويه من تربة زراعية ومصادر مائية وحياة نباتية وحيوانية....وغيرها.

مفهوم التصحر

بدأ مفهوم التصحر يأخذ أهمية كبيرة منذ فترة السبعينات من القرن العشرين، إذ أصبح محور اهتمام الهيئات والمنظمات الدولية، وخاصة بعد انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة حول التصحر عام 1977 في نيروبي، حيث وضعت أول خريطة للتصحر من قبل الهيئات التابعة للأمم المتحدة في العام ذاته والتي ميزت بين التصحر والصحراء.

لقد تم البحث والكتابة في مفاهيم التصحر من قبل العديد من الكتاب والباحثين، وعليه لا نجد مبررا لتكرار تفاصيل سابقة، بقدر ما نشير إلى بعض المفاهيم المناسبة التي تحدد لنا المعنى الواضح لهذا الموضوع الحيوي.

فقد عرف العالم 'درجن' التصحر بأنه (فقر في خصوبة النظام البيئي للأرض تحت تأثير النشاط البشري وهذه العملية يمكن قياسها عن طريق انخفاض الانتاجية الحيوية).[1]

في حين عرف العالم 'نلسون' التصحر بأنه (عملية الإبقاء على تدهور الأراضي - تربة ونبات - في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة الجافة، حيث ساهم الإنسان على الأقل بجزء منها، والتصحر يخفض الإنتاجية الكامنة إلى الحد الذي لا يمكن حفظها بيسر بإزالة السبب، ولا استصلاحها بسهولة بدون استثمارات مستديمة ...).[2]

وأشار العالمان 'أندردوران وحوديت ميرلس' بتعريفهما للتصحر على أنه (نشوء السمات التي تشبه الصحراء في مناطق كانت في يوم من الأيام خضراء، أي الهبوط الدائم في إنتاجية المحاصيل المفيدة في المناطق الجافة مصحوبا ببعض أنواع التغيير البيئي الطبيعي والمستحدث).[3]

وفي نص أورده الأستاذ 'غنيمي' ذكرأن التصحر هو (عملية دفع وزحزحة للاستخدامات الزراعية والرعوية والغابية وتقهقر خلف خطوطها الأصلية أو الآمنة وهي عملية ديناميكية ذاتية الانتشار تزداد خطورتها أو تقل، تتسع مناطقها أو تنكمش تبعا لدرجة الإجهاد أو الخلل الذي يصيب التوازن البيئي).[4]

---

(1) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، اكساد، مداولات الدورة التدريبية القومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر، ليبيا 26 – 31/10/1997 طرابلس. تحرير اكساد، دمشق : اكساد 997/6، ص2.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. مداولات الدورة التدريبية القومية حول التقنيات. المرجع السابق، ص 3.

(3) د.عبد القادر مصطفى الحيشي وعبد الرزاق محمد. التصحر مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته. (طرابلس: الجامعة المفتوحة ، 1999). ص 45.

(4) د. جمعة رجب طنطيش. الإمكانات الزراعية في العالم الإسلامي، (:منشورات مركز دراسات العالم الإسلامي، 1991). ص 105.

كما أوردت "لجنة مكافحة التصحر بين الجماهيرية وتونس" تعريفا للتصحر جاء فيه (أنّه ظاهرة ديناميكية تبرز تدهور البيئة عبر التاريخ إثر تفاعل تصاعدي لعناصر الطبيعة والعناصر الاجتماعية).[1]

أما الأمم المتحدة فقد أصدرت عام 1977 تعريفا في المذكرة الختامية للمؤتمر العالمي للتصحر بنيروبي، حددت فيه مفهوم التصحر على أنه (هو تدهور قدرة الإنتاج البيولوجي للأرض مما يؤدي في النهاية إلى خلق أوضاع صحراوية)[2]. في حين اعتمد الاجتماع الاستشاري المخصص للتصحر والذي عقد تحت إشراف برنامج الأمم المتحدة في نيروبي شباط 1990، تعريفا للتصحر على انه (هو تدهور الأنظمة في المناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق القاحلة وشبه الرطبة نتيجة لآثار بشرية معاكسة).[3]

وفي عام 1992 أضيفت التغيرات المناخية للتعريف السابق وذلك خلال مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية حيث عرف التصحر بأنه (تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة الناتجة عن عمليات مختلفة منها التغييرات المناخية والنشاط الإنساني).[4]

ووفقا لأحدث تعريف أقر عام 1994 ضمن اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر جاء فيه أن التصحر (هو تراجع خصوبة التربة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وفي المناطق الجافة وشبه الجافة، وهذا ينتج عن عوامل مختلفة منها التغيرات المناخية

---

(1) د.الهادي مصطفى أبو لقمة. العلوم الجغرافية وحماية البيئة ،الجزء الثاني. (الزاوية: منشورات كلية الآداب بجامعة السابع من ابريل ، 1993).ص35.

(2) United Nations, "Desertification – An overview" in Desertification: its causes and consequences, ed. the secretariat at of the United Nations conference on Desertification in Nairobi Oxford: Pergamon Press 1977. P8.

(3) د.عبد القادر مصطفى الحيشي وعبد الرزاق محمد. التصحر مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته. مرجع سابق، ص 22.

(4) احمد زيدان. تأثير التصحر على الأرض الزراعية بمنخفض مرزق. رسالة ماجستير. (طرابلس :كلية العلوم الاجتماعية التطبيقية، جامعة الفاتح، 2000). ص15.

والنشاطات البشرية).[1] ولكن هذا لا يعني غلق باب النقاش أمام تطوير هذه المفهوم، لأن دراسة التصحر تعتبر جديدة نسبياً.

من كل ما تقدم من مفاهيم وتعاريف فأننا لجدها تسلط الضوء على أن التصحر في حقيقة الأمر، هو عملية تدمير للطاقة الحيوية للأرض، وإفقار للنظام البيئي نتيجة الإخلال بتوازنه، وهو إفقار للنظم البيئية الحيوية، في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة، نتيجة للجفاف المصحوب بممارسات الإنسان الخاطئة أثناء استخدامه للأرض، الأمر الذي يمكن أن يؤدي في النهاية إلى ظروف تشبه الظروف الصحراوية. كما أن هذا التدهور في الأنظمة البيئية وتقليص الطاقة الحيوية للأرض يسبب آثاراً ومشكلات على الحياة البشرية[2]. وعندما يشتد الجفاف في المناطق المعرضة للتصحر بفعل سوء استخدام الأرض فيها، فأنها تتصل ببعضها بعضًا لكي تشمل كافة المساحات الممتدة، غير أن تدهور الأرض الناتج عن الإخلال بالتوازن البيئي، يعد من المشكلات الخطيرة في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة، أكثر منه في المناطق الجافة، وذلك لأن المناخ في الحالتين الأولى والثانية يجعل منهما مناطق ذات درجة حساسية مفرطة لمسببات التصحر[3]. والتصحر ليس مجرد تهديد أو احتمال بأن يحدث، بل هو عملية مستمرة تعمل بقوة إلى تقليص أو تدمير امكانات الإنتاج النباتي والحيواني لأغراض الاستخدام المتعدد من خلال مجموعة من العمليات التي تؤثر في الأرض، وهذه العمليات تشمل تآكل التربة بواسطة المياه والرياح والترسيب بواسطة هذه العوامل، والانخفاض طويل الأجل في كمية أو تنوع الغطاء النباتي الطبيعي والتملح وزيادة نسبة بعض العناصر غير المرغوب فيها، في وقت تشتد فيه الحاجة إلى زيادة الإنتاج لتلبية احتياجات السكان الذين يتزايدون باستمرار

---

(1) عبد القادر مصطفى الحيشي وعبد الرزاق محمد البطيحي. التصحر مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته. مرجع سابق. ص 22.

(2) Harold E.Dregne, "Desertification: Man's Abuse of the land" Journal of soil and water conservation 33 (1978): 11.

(3) صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. (بنغازي: الهيئة القومية للبحث العلمي، الجزء الثاني، 1996). ص 461.

ويتطلعون لتحقيق التنمية المستدامة. وتوضح الدراسات المتشائمة أن نحو ثلث الأراضي المزروعة سوف يفقد في القرن الحادي والعشرين. وحسب رأي برنامج الأمم المتحدة للبيئة إن الحاجة لمقاومة التصحر ضرورة حتمية، لأن التصحر عملية قائمة ومستمرة ومتزايدة، وأي تأخير في مواجهتها يجعل عملية الاستصلاح أكثر كلفة وصعوبة، وبالتالي تتطور عملية التدهور إلى درجة لا رجعة فيها، لما تحتاجه من تخصيص أموال طائلة لإنفاقها بشكل غير اقتصادي.

من جانب آخر لا بد لنا أن نميز بين الصحراء والتصحر. فالصحراء مصطلح يطلق على الأراضي القاحلة والتي من الصعوبة أن تكون صالحة للإنتاج الزراعي والتي حددت بداياتها بانتهاء العصر المطير وحلول عصر الجفاف.[1] والتي يمكن تحديد موقعها باستخدام دوائر العرض أو خطوط الأمطار المتساوية السنوية، واعتبار ذلك كحد فاصل بين الصحاري الحقيقية وبين المناطق الجافة موطن التصحر. والصحاري مناطق لا يوجد فيها نبات وتتميز بشدة الجفاف. أما التصحر فهو ظاهرة للإنسان دور كبير في حدوثها، تؤدي إلى انتشار الظروف الصحراوية في الأراضي الزراعية، وهي لا تحدث في الأراضي الصحراوية. والأرض المتصحرة لم تكن سابقا أرضاً صحراوية بل أرض ذات غطاء نباتي تتناسب كثافتها حسب ظروفها المناخية السائدة، وهي أصلا مناطق خاضعة لمناخات غير صحراوية.[2]

تكوين ونشأة التصحر

أوضحت دراسات أعدتها الأمم المتحدة في مؤتمر التصحر، أن التصحر يحدث من اختلال بين الماء والطاقة [3]. حيث يتألف النظام البيئي من عناصر أو مكونات حية أو غير حية تتفاعل مع بعضها في تناسق ديناميكي دقيق يتيح لها أداء دورها بشكل عادي

(1) د. منير الصغير. مصدات الرياح والأحزمة الواقية. (طرابلس: مطبعة الجلاء، 1996). ص30.

(2) د.عادل إبراهيم الكتاني. الغابات والتشجير. (الموصل: كلية الزراعة والغابات ، 1990).ص41.

(3) د.عبد المنعم بلبع ود.ماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. (الإسكندرية: منشأة المعارف، 1990). ص 19.

في ديمومة الحياة على سطح الأرض. ويتم التوازن الطبيعي من خلال دورات تعمل بصورة طبيعية وفق العلاقات التي تقوم بين الشمس والأرض. ففي الظروف الطبيعية نجد أن المسطح الضحل عند التقاء التربة بالغلاف الجوي حيث تنمو النباتات، وحيث يوجد توازن دقيق بين الطاقة التي تصل إلى هذا السطح الضحل والتي تنطلق منه إلى الغلاف الجوي، وكذا بين ما يستقبله هذا السطح من ماء وما يفقده منه. إن مكونات النظام البيئي للأرض في الظروف الطبيعية تحتفظ بحالة تبادل متوازن للماء والطاقة. غير أن استخدام البشر للأرض يفسد هذا التوازن، بحيث يتعرى سطح الأرض ويتحلل الدبال ويتهدم بناء التربة ويسقط المطر على سطح التربة مباشرة ويزيد تهدم بنائها وتجفف الشمس الطبقة السطحية الرقيقة فيتوقف رشح الماء خلال التربة، وعدم رشح الماء يخل بتوازنه في باطن الأرض فينخفض مستوى المياه الجوفية، والماء الذي لم يرشح يتدفق بسرعة وفي المواقع التي تتعرض إلى دهش حوافر الحيوانات قد تجرف الطبقة السطحية الغنية بالعناصر المغذية أو تذرها الرياح. والطبقة التي تعرت فقيرة غير خصبة ذات بناء وعلاقات مائية سيئة وكل هذه التحولات تعتبر تحولات غير ملائمة للنباتات فيقل إنتاجها، وقد يذوى الكثير ويموت وهذه التغيرات هي التي تؤدي إلى عملية التصحر[1].

مظاهر التصحر

يبدو التصحر في أشكال ومظاهر عديدة تعبر عنه بصورة أو أخرى يمكن الاشارة إلى أبرز هذه المظاهر وهي[2]:

1. فقر التربة: يحدث ذلك نتيجة تدمير الغطاء النباتي الواقي، وبخاصة سفوح الجبال أو المنحدرات، مما يؤدي إلى زيادة نشاط التعرية وفقر الطبقة العلوية من التربة. وتأتي خطورة تعرية الطبقة العلوية، في أنها تمثل منطقة التغذية الرئيسية للنبات، وذات قدرة عالية على تشرب المياه والاحتفاظ بها، ولهذا كثيرا ما يؤدي جرف الطبقة

(1) د. عبد المنعم بلبع ود. ماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. المرجع السابق. ص 19.

(2) د. نجاح قدورة. إفريقيا واستراتيجية مكافحة التصحر في ظل الاتحاد الإفريقي. (طرابلس: مجلة دراسات، السنة الرابعة، العدد 12، 2003). ص25-37.

العلوية إلى ما يمكن أن نسميه (بالجفاف الفسيولوجي) وبالتالي فقدان التربة لأهميتها الزراعية وانتشار التصحر.

2. **زيادة نشاط الكثبان الرملية:** ويأتي ذلك نتيجة لتناقص كمية الأمطار من ناحية والتدهور النباتي من ناحية أخرى، حيث تزحف هذه الكثبان ببطء نحو الأودية والمزارع والمراكز العمرانية لتغطي أجزاءً منها. وتأتي خطورة تحرك الكثبان الرملية في أنها تسبب في تدمير الأرض الزراعية والرعوية بما يساعد على تصحر مناطق شاسعة عندما بدأت الكثبان الرملية تزحف إليها.

3. **تدهور الغطاء النباتي:** وذلك نتيجة الرعي الجائر بسبب زيادة أعداد الحيوانات الرعوية عن طاقة المراعي، بخاصة في فترات الجفاف حيث تنقص النباتات المستديمة التي تستسيغها الحيوانات وزيادة في النباتات الحولية وغير المستساغة. إن نقص النباتات وموتها في المواسم الجافة يزيد من امتداد المساحات العارية، ويتبع ذلك تدهور سطح التربة الذي تنمو فيه النباتات. ومع زيادة تدفق الماء يحدث انجراف التربة وتفقد مساحات من الأراضي التي كانت منتجة. وإذا كان تدهور الغطاء النباتي صورة من صور التصحر، فإن تدهور النوعية وإحلال نباتات أقل قيمة وغير مستساغة من قبل الحيوانات تعتبر صورة أخرى من صور التصحر.

4. **تملح التربة وتغدقها وزيادة قلويتها:** وهذا يؤدي إلى التقليل من إنتاجية التربة نتيجة لعدم كفاية عملية الغسيل ولعدم وجود نظام كفء للصرف.

5. **جرف وتذرية التربة:** حيث تعد زيادة كمية الغبار في الهواء مؤشرات أو شكلاً آخر من أشكال التصحر، إذ يعني هذا تدهورا في النظام البيئي، وتعريض التربة لعملية جرف وتذرية شديدتين.

6. **هبوط منسوب المياه الجوفية وتردي نوعيتها:** نتيجة تعرض المياه الجوفية إلى الاستنزاف وسوء الاستغلال والتخطيط، مما يؤدي إلى انخفاض مستواها وبالتالي تردي نوعيتها بسبب تناقص تغذيتها بمياه الأمطار من جهة وزيادة تركيز الأملاح أو المواد القلوية

والكبريتية من جهة أخرى، مما يؤدي إلى ترك الأراضي المعتمدة عليها وتعرضها إلى تعرية غطائها النباتي.

لقد بدأ العالم اليوم يستفيد من الثورة المعرفية التي اعتمدت على العلوم والتكنولوجيا المعاصرة، حيث يمكن التعرف ومن خلال صور الأقمار الصناعية (اللاندسات) في الكشف عن ظاهرة التصحر التي حدثت خلال مدة تزيد عن عقد، بينما تزداد المدة إلى أربعة عقود في حالة الصور الجوية.

حالات التصحر وخطورته

تختلف حالات التصحر ودرجة خطورته من منطقة إلى أخرى، وذلك حسب اختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية وأسلوب استخدام الإنسان لمواردها من ناحية ثانية[1].

وتتبلور علمية التصحر في جملة مؤشرات تتخذ كمعيار لتحديد حالة التصحر ودرجة خطورته،حيث حدد مؤتمر الأمم المتحدة الذي عقد في نيروبي عام 1977 أربع حالات للتصحر وهي[2]:

1. **تصحر طفيف:** من مؤشرات هذه الحالة حدوث تلف أو تدمير طفيف وموضعي لمكونات الغطاء النباتي والتربة بما لا يؤثر بشكل واضح على القدرة الحيوية للبيئة وتعد هذه الحالة شائعة في المناطق الصحراوية.
2. **تصحر معتدل:** يؤشر لهذه الحالة بحدوث تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة أو أخاديد صغيرة، وتملح التربة بما يقلل عائد الإنتاج بنسبة تتراوح بين (10 – 50٪). وتعد هذه الحالة من المراحل الحرجة التي يجب فيها مكافحة التصحر.

---

(1).F.Kenneth hare, "The Making of Deserts, Climate, Ecology, and Society" Economic Geography 53 (1974): 332.

(2) د. حسن عبد القادر ومنصور حمدي أبو علي. الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر. (عمان: دار الشرق للنشر والتوزيع، 1989). ص 30.

3. **تصحر شديد:** ابرز مؤشرات هذه الحالة هي انتشار الحشائش والشجيرات غير المستحبة على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة، كذلك بزيادة نشاط التعرية المائية والريحية بما يؤدي إلى تجريد الأرض من غطائها النباتي، وتكوين الأخاديد الكبيرة، بالإضافة إلى ارتفاع ملوحة التربة لدرجة تقلل عائد الإنتاج بنسبة تتجاوز (50٪).
4. **تصحر شديد جدا:** يتسم بمؤشرات عدة أهمها زيادة خطورة تدهور النباتات الطبيعية بحيث تصبح خالية منها إلى حد كبير، وتكوين كثبان رملية كبيرة، وتتعرض التربة إلى الانجراف الشديد بحيث تزول معظم آفاقها ويظهر الصخر الأم وتكوين العديد من الأخاديد أو الأودية العميقة والكبيرة. بالإضافة إلى تعرض التربة للتملح الشديد وتفقد قدرتها الإنتاجية، ويصبح استصلاحها عملية صعبة، وغالبا ما تكون غير اقتصادية وهذا ما يؤكد ضرورة مكافحة التصحر في مهده. وتعد هذه الحالة من اخطر حالات التصحر.

أما درجة خطورة التصحر: فإنها تحدد على أساس درجة حساسية البيئة الهامشية الهشة للتصحر من جهة، وعلى مقدار الضغط الذي يمارسه الإنسان والحيوان على الموارد البيئية من جهة ثانية. وتكون التربة غير المستقرة أكثر عرضة لأخطار التصحر من الترب المستقرة. أن الأمم المتحدة حددت خطورة التصحر في ثلاث فئات هي[1]:

1. تصحر خطير جدا: ويكون التصحر خطير جدا عندما تكون المنطقة هدفا للتصحر السريع جدا، بحيث تتدهور أوضاع البيئة خلال فترة قصيرة جدا.
2. تصحر خطير: ويكون التصحر خطيراً إذا حدث إخلال كبير بالتوازن البيئي خلال فترة قصيرة، حيث تصبح البيئة متدهورة وذات أوضاع سيئة.
3. تصحر متوسط الخطورة: ويكون كذلك إذا حدث تدهور بطيء نسبيا للنظام البيئي. والجدير بالذكر أن مكافحة هذا النوع من التصحر أسهل بكثير من النوع الأول والثاني.

---

(1) د. حسن عبد القادر ود. منصور حمدي أبو علي. الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر. المرجع السابق. ص31.

أنواع التصحر

يمكن تحديد وتوضيح أنواع التصحر أطواره وكما يلي:

1. **التصحر في أراضي المراعي:** تكتسب المراعي الطبيعية أهمية بيئية واقتصادية واجتماعية كبيرة ومعروفة، إلا أن قلة الأمطار وموسميتها ونوعية التربة والغطاء النباتي تلعب دوراً في تعرضها للتصحر، حيث يبدأ تدهورها في فترات الجفاف، أونتيجة قلة الأمطار، ونقص النباتات التي تستسيغها الحيوانات، وزيادة النباتات الحولية غير المستساغة، ونقص النباتات وموتها في المواسم الجافة والتي تسهم في استنزاف الغطاء النباتي وتدهور سطح التربة وتصحرها. وتؤدي عوامل الرعي الجائر والاحتطاب وفلاحة أراضي المراعي على حساب المراعي الطبيعية، خلخلة الطبقة السطحية للتربة وتفكيكها والإخلال بالتوازن البيئي وتدمير الغطاء النباتي في معظم الحالات وبالتالي زيادة عوامل التعرية مما يعرضها إلى ظاهرة التصحر[1].
2. **التصحر في أراضي الزراعة المطرية:** تعتمد أراضي هذه الزراعة على الأمطار بشكل أساسي، حيث يتوقف عليها طبيعة واستقرار الإنتاج الزراعي. وتتعرض هذه الأراضي إلى التصحر للعديد من الأسباب، أبرزها عدم تكيف هذه الزراعة مع التقنية الحديثة للري والخاصة بالتخزين والحماية وأسلوب الري في العديد من الدول النامية. بالإضافة إلى ما تسببه الحراثة الآلية في البادية غير المهيأة لذلك والتي يعرضها للإخلال بتوازن أنظمة البيئة الجافة. كذلك قيام المزارعين بإزالة الغطاء النباتي لسبب أو آخر مما يعرضها إلى الانجراف. بالإضافة إلى الاعتماد على أسلوب زراعة أحادية المحصول لفترات طويلة في الأراضي غير المروية، وبخاصة في المناطق شبه الجافة ممايسبب في إنهاك وتعرية التربة. أما العامل السكاني فهو الآخر سبب مهم نتيجة

---

(1) Wade, N: "The Sahelian Drought: No victory for western Aid", Science, 185, No. (4147).

الضغط على المياه للاستخدامات المنزلية أو الري، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى المياه الأرضية. ناهيك عن ضياع مياه الأمطار نتيجة الجريان السطحي.[1]

3. **تصحر الأراضي المروية:** تتلف العديد من الأراضي الزراعية وتتملح وتصبح غير صالحة للزراعة وبالتالي يهجرها سكانها، نتيجة أنظمة الري غير المصحوبة بنظام صرف وفق أسس تقنية دقيقة وحديثة. وهذا ما يؤدي إلى تجمع الماء في باطن الأرض واقترابه من السطح وبالتالي تلف التربة.وقد أكد المدير التنفيذي للأمم المتحدة، في تقريره لحالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة أن التدهور يظهر في (43) مليون هكتاراً من الأراضي الزراعية المروية، وهو ما يقارب (30٪) من مساحتها الكلية في الأراضي الجافة في العالم والبالغة (145) مليون هكتاراً.[2]

أسباب التصحر

ساد الاعتقاد بأن التحولات المناخية المتمثلة بظاهرة الجفاف هي المسبب الرئيسي للتصحر، إلا أن التحليل الدقيق لأسباب هذه الظاهرة يوضح أن التصحر نتج عن سوء إدارة الإنسان للموارد الطبيعية، وهو بصدد تحقيق حاجته ومتطلباته المتعددة[3]. ويعد الجفاف عاملا مساعداً في المناطق الجافة وشبه الجافة على وجه الخصوص. ووفقا لذلك تعزى أسباب التصحر إلى مجموعتين من الأسباب هي :

1. **أسباب ناتجة عن الظروف الطبيعية:** والتي تشمل العوامل المناخية والعوامل المتعلقة بالتربة والنبات الطبيعي. وهنا يقصد بالظروف والتغيرات المناخية التي حصلت خلال فترات زمنية مختلفة. هي تلك التي حصلت خلال العصور الجيولوجية القديمة

---

(1) عبد المنعم بلبع وماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. المرجع السابق. ص 21.

(2) برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب). تقرير المدير التنفيذي لحالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة. (نيروبي: 1993). ص5.

(3). A.T. Grove, "Desertification in the African Environment,", African Affairs 73 (1974): 137.

والتي أدت إلى ظهور وتشكل الصحاري التي غطت مساحات واسعة مثل الصحراء الكبرى في إفريقيا والربع الخالي في الجزيرة العربية. وعلى الرغم من أن نشوء وتكوين هذه الصحاري قد اكتمل منذ فترات زمنية بعيدة، إلا أن تأثيرها لازال قائما على المناطق المجاورة. وكذلك تلك التغيرات المناخية التي حدثت في الماضي القريب ومنذ حوالي عشرة آلاف سنة، والتي لعبت دوراً مهماً في عملية التصحر وتكوين الكثبان الرملية. مع العلم أن هذه التغيرات المناخية الحديثة لم تكن سلبية في جميع المناطق، بل في بعض المناطق كان التغيير إيجابياً والتي تميزت باستمرار المناخ الجاف.[1] ومن الطبيعي أن اختلاف معدلات الأمطار وانعدامها خلال فترات الجفاف، سيؤثر في نمو الغطاء النباتي، الذي باختفائه تتعرض التربة لعوامل التعرية المختلفة. والتعرية بمعناها العام هي انحسار الغطاء النباتي أو انجرافه بفعل الرياح أو المياه الجارية وتزداد حدتها بزيادة سرعة الرياح والمياه، إضافة إلى استغلال الإنسان غير الرشيد للتربة. لقد لعبت هذه التغيرات المناخية نحو الجفاف دوراً مهما في نشوء الأنظمة البيئية الهشة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بضعف الغطاء النباتي وسيادة الترب غير المتطورة والترب الضحلة سهلة الانجراف الريحي والمائي وندرة الموارد المائية.[2]

2. **أسباب ناتجة عن النشاط البشري:** تعود هذه الأسباب إلى الزيادة الكبيرة في معدلات النمو السكاني، وكذلك التطور الاقتصادي والاجتماعي، والتي رافقها زيادة في الاستهلاك. وهذا أدى إلى زيادة الضغط على المنتجات الزراعية بشكل لا يتناسب مع الزيادة الكبيرة في معدلات النمو السكاني، مما شكل ضغطاً سكانياً على الموارد الزراعية. بالإضافة إلى الاستخدام المفرط للأنظمة البيئية كالرعي الجائر والاحتطاب وإزالة الغابات واستخدام أساليب زراعية غير ملائمة واستنزاف المياه الجوفية الذي

---

(1) د. حسن حبيب. التصحر والدور المنشود والمنظمات الأهلية. ورقة عمل مقدمة إلى الندوة الثامنة للجمعيات، المكتبات في بلاد الشام. (دمشق: 19 حزيران، 2001). ص10.

(2) د. حسن حبيب. التصحر والدور المنشود والمنظمات الأهلية. المرجع السابق. ص11.

أدى إلى تدهور الغطاء النباتي وتآكل التربة وقلة المياه مما سبب في نقص الإنتاجية الحيوية، وبالتالي انخفاض قدرتها على توفير متطلبات الحياة البشرية، كما بدأ النشاط الإنساني يمتد إلى المناطق الهامشية ذات النظام البيئي غير المستقر والهش. كل ذلك دفع إلى مزيدٍ من تدهور التربة وانخفاض خصوبتها وإنتاجيتها، وبالتالي تعرضها لعوامل الانجراف المائي والريحي اللذين يسببان تعرية التربة، وتحويل الأراضي إلى رمال متراكمة نتيجة تصحرها.[1]

المشكلات الناتجة عن التصحر

أصبحت مشكلة التصحر من الظواهر الطبيعية والبيئية التي تهدد المجتمعات البشرية، وتسبب لها أضراراً كبيرة تجعل معطياتها الإنتاجية عاجزة عن توفير متطلبات الحياة الضرورية للإنسان وحيواناته. مما اضطره إلى استيراد احتياجاته للاستمرار في منطقته أو الهجرة منها. وهذا يعني أن للتصحر تأثيرات اقتصادية واجتماعية وسياسية سلبية على المجتمع. وهو يجلب المزيد من التصحر إذا لم يوضع حد لانتشاره. إن أهم هذه المشكلات يمكن إجمالها باختصار بما يأتي[2]:

1. يزيد التصحر من قسوة الجفاف وحدته وبالتالي، مما يؤدي إلى تدهور البيئة، وتناقص الإنتاج، وهجرة السكان من المناطق القاحلة إلى المناطق الأكثر رطوبة.
2. انخفاض أو خسارة المحاصيل في الأراضي الزراعية المروية أو التي تروى بمياه الأمطار وبالتالي تناقص الإنتاج وتفاقم عجزه عن تلبية حاجات السكان للغذاء.
3. انخفاض الغطاء النباتي في المراعي واستنفاد الأغذية المخصصة للماشية.
4. اختفاء الغابات الناتجة عن استخدام الأخشاب كمصدر من مصادر الطاقة. كما يخلق التصحر جوا ملائما لتكثيف حرائق الغابات وإثارة الرياح.

(1) إبراهيم نحال. التصحر في الوطن العربي. (بيروت: معهد الإنماء العربي، 1987). ص 30.

(2) محمد عبد النبي بقي. التصحر في شمال إفريقيا الأسباب والعلاج. سلسلة دراسات صحراوية. (مرزق: المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، 1991). ص 75.

5. النقص في المياه الجوفية والسطحية وارتفاع نسبة التبخر.
6. زحف الرمال الذي قد يغمر الأراضي الصالحة للزراعة.
7. التسبب في عدم الاستقرار الاقتصادي والسياسي في المناطق المتأثرة، وزيادة حدة الصراع على الموارد والمياه، وزيادة الهجرة إلى مناطق أخرى. ويكون سببا رئيسياً من أسباب انتشار الفقر[1].
8. الخسارة في التنوع البيولوجي ولاسيما في المناطق التي تعد مراكز لأنتاج أنواع المحاصيل الرئيسية في العالم كالقمح والشعير والذرة.
9. يسبب التصحر تناقص نسبة الاكتفاء الذاتي من الأغذية ويعرض الأمن الغذائي إلى التدهور والانكشاف.
10. يساهم التصحر في تغيير المناخ من خلال زيادة قدرة سطح الأرض على عكس الضوء وخفض المعدل الحالي لنتح النبات وزيادة انبعاث الغبار وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.
11. يعد وجود التصحر وتفاقمه في منطقة ما، بمثابة هدر للامكانات الموضوعة للخطط التنموية، وبالتالي فشل الجهود التنموية.[2]

تحديد التصحر وتقييمه

لا نستطيع أن نضع الخطط المتعلقة بمواجهة ومكافحة التصحر ما لم نقم بتحديد التصحر وتقييمه. وذلك من خلال وجود رصد ورقابة منتظمة لأوضاع النظم البيئية للأراضي الجافة لتوفير الإنذار المبكر لاتجاهات التصحر، وتحديد المناطق المهددة به. ويمكن تحقيق هذه المرحلة التمهيدية لمكافحة التصحر بالاعتماد على صور الأقمار الصناعية. إذ يقدم نظام لاندسات صوراً ذات قدرة تحليلية لا تقل عن 50م. وقد غطى لاندسات مساحات كبرة من الأراضي الجافة في العالم بلغت حوالي 85٪، ومن شأن

---

(1) Olsson, L., Desertification in Africa, A Critique and an 1-aternative approach, Geo, Journal 13(1) pp. 23-31.

(2) برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب). تقرير المدير التنفيذي. مرجع سابق. ص 6.

الخرائط أن تحدد أنماط الوظائف البيئية كما يحددها التركيب الجيولوجي وطبيعة الأرض والتصريف السطحي بها. ويتميز كل نمط بأنواع معينة من التربة والغطاء الخضري. ويجري التحقق من البيانات المتحصل عليها ومطابقتها على الواقع في الوحدة الأرضية المعينة، وهو ما يسمى بالتحقق الأرضي الذي يجري بأخذ العينات وعمليات المسح.[1]

ولا شك أن البيانات المستمدة من الصور الجوية أو الفضائية، من شأنها أن تسهم في وضع الخرائط التي توضح أنواع التصحر القائمة، ودرجات الاستعداد النسبي لوحدات الأراضي المجددة للتعرض لمزيد من التصحر. وبعد ذلك يمكن وضع خطط إقليمية لمكافحة التصحر. وتقترن هذه الخطط ببرامج تحسين استخدام الأرض، أو إعادة توطين السكان الذين اضطربت أوضاعهم بفعل التصحر.

مواجهة ومكافحة التصحر:

أصبحت مشكلة التصحر من المشكلات الكبيرة التي تواجه العديد من دول العالم، ولا بد من معالجتها كونها مشكلة عالمية ذات حجم عالمي لها آثار اقتصادية واجتماعية وبيئية عالمية كبيرة. ولأن أكثر البلدان تأثراً بالتصحر هي البلدان النامية بما فيها الأقل نموا. وكذلك لأن مشكلة التصحر تؤثر بشكل خطير ومباشر على المناطق السكان والمزارعين وتحتاج إلى دعم كبير لازالة آثارها، وبدون هذا الدعم سيصبح من المستحيل مواكبة مكافحة التصحر والأنشطة ذات الصلة باستصلاح الأراضي الجافة[2]. وعلى هذا الأساس فإن مواجهة ومعالجة التصحر والحد من آثاره، أصبحت مهمة أساسية تستدعي التنسيق بين الحكومات والهيئات الموجودة في المجتمع الدولي والمحلي، لغرض الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد المتاحة الجديدة. ويمكن تحديد أبرز هذه الإجراءات التي تحد من آثار التصحر، وباختصار، بما يأتي[3]:

---

(1) د. حسن عبد القادر ومنصور حمدي. الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر. مرجع سابق. ص 190.

(2) معهد التخطيط القومي. الآثار البيئية للتنمية الزراعية. سلسلة قضايا التخطيط والتنمية في مصر. رقم (83). (القاهرة: نوفمبر 1993). ص39.

(3) المعهد التخطيط القومي. الآثار البيئية للتنمية الزراعية. مرجع سابق. ص41.

أ. الإجراءات المتعلقة بالأنشطة البشرية:

1. تحديد السلبيات ومسببات تدهور الموارد الطبيعية نتيجة الممارسات الإنسانية الخاطئة.
2. تحديد الايجابيات في التعامل مع هذه الموارد لتعزيز استمراريتها.
3. تنظيم العلاقة بين الإنسان والموارد الطبيعية بإيجاد التشريعات المناسبة أو تعديل الموجود منها لتخطي السلبيات.
4. إيجاد السبل لرفع المستوى الاجتماعي والاقتصادي للسكان المحليين.

ب. إجراءات متعلقة بتنمية الموارد الطبيعية:

1- إجراءات متعلقة بحماية الأراضي الزراعية المنتجة عن طريق:

1-1 الحد من هجرة المزارعين والمالكين على حد سواء لأراضيهم والتخلي عن مهنة الزراعة.

1-2 الحد من الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية عن طريق الحد من الهجرة من الريف إلى الحضر، وتنظيم التوسع الحضري عن طريق التخطيط السليم.

2. إجراءات متعلقة بالموارد المائية: من خلال اكتشاف ودراسة مصادر المياه واستخدامها استخداما رشيداً.
3. استصلاح الأراضي، وحصر الموارد الأرضية وتحديد استخداماتها تبعا لقدرتها الإنتاجية مع ضرورة تحسينها وصيانتها وتطوير نظم الري.
4. حصر المراعي الطبيعية وتحديد مظاهر تدهورها وأساليب تنميتها واتباع وسائل وأساليب توفير العلف الحيواني مع تحسين المراعي الطبيعية.
5. العمل على تنمية الغابات وتطويرها والاهتمام بعملية التشجير وحماية الغابات الطبيعية ووضع القوانين المنظمة للصيد ومعاقبة المخالفين لها .

6. العمل على حصر الثروة الحيوانية وزيادة وتحسين صفاتها الوراثية وعلاجها، وإقامة مشاريع التنمية الحيوانية والمراعي اللازمة لها ومكافحة الأمراض والأوبئة التي تهددها.

كما حدد برنامج الأمم المتحدة للبيئة مسؤوليات لتنفيذ خطة عمل لمكافحة التصحر جاء فيها ما يلي[1]:

- مساعدة البلدان في وضع خطط عمل وطنية لمكافحة التصحر.
- تشجيع العمل وتنسيقه في إطار المجتمع الدولي ولاسيما في منظمة الأمم المتحدة.
- تقدير التصحر على المستوى العالمي وتطوير مناهج التقييم.
- رصد تنفيذ خطة العمل لمكافحة التصحر على المستوى العالمي.
- بناء قاعدة بيانات حاسوبية عن التصحر ونشر المعلومات لاستخدامها في المكافحة.
- تشجيع العمل التعاوني الوطني والإقليمي والعالمي عن طريق إنشاء شبكات من المؤسسات والمنظمات غير الحكومية العاملة في مكافحة التصحر.
- التعاون مع المؤسسات الوطنية والإقليمية والعالمية في تقييم ورصد التصحر عن طريق تطبيق منهجيات مناسبة في حدود امكانيات البلدان النامية.
- دعم المشاريع الرائدة لاختبار تكنولوجيا مكافحة التصحر والتنمية المتكاملة في الأراضي الجافة وإجراء بيانات عملية عن هذه التكنولوجيا.

إن الهدف المباشر لخطة العمل ومكافحة التصحر هو منع ووقف امتداد التصحر وتخفيض تدهور الأراضي، واستصلاح الأرض المتصحرة واستعادة إنتاجيتها حيثما أمكن ذلك. أما الهدف النهائي فهو إحياء خصوبة الأرض والمحافظة عليها في حدود الإمكانات البيئية في المناطق الجافة وشبه الرطبة وغيرها من المناطق المعرضة للتصحر بهدف رفع مستوى معيشة سكانها.

(1) معهد التخطيط القومي. الآثار البيئة للتنمية الزراعية. مرجع سابق. ص49.

لذلك ينبغي أن تحتل عملية مواجهة التصحر الصدارة في جهود الدولة التي تستهدف تحقيق الإنتاجية المثلى القابلة للبقاء، بحيث تكون جزءا أساسياً من جبهة عريضة للعمل من اجل التنمية ومتطلبات الإنسان الضرورية[1].

(1) Boon Unajuti, A. 1991. External evaluation of the plan of Action to combat desertification. Desertification control Bulletin, No20 UNEP, P 30-33.

التنمية الاقتصادية

أصبحت التنمية شعاراً ينادي به المخططون في شتى المجالات الاقتصادية وغير الاقتصادية وحتى السياسية، ومنذ خمسين عاماً لم يأخذ موضوع من المواضيع عناية في المحافل الوطنية والإقليمية والدولية، مثلما نال مصطلح التنمية من عناية. فأصبح يحتل الأولوية لدى الدول المختلفة التي هي في مرحلة النمو لاجتياز عالم التخلف واللحاق بالدول المتقدمة. وعلى هذا الأساس بدأت مفاهيم التنمية تطرح نفسها، حيث لزم على البلدان النامية بعد حصولها على الاستقلال أن تبذل جهوداً لتخليص اقتصادياتها من التبعية، وتحقيق أعلى معدلات النمو. وقد اختلفت المدارس الاقتصادية حول مفهوم التنمية، إلا أن المفاهيم الحديثة تجمع على أن التنمية ما هي إلا عملية حضارية شاملة تؤدي إلى إيجاد أوضاع جديدة ومتطورة، وإن الإنسان هو الهدف الأساسي فيها، وتحسين نوعية الحياة التي يعيشها هو المقياس الحقيقي للنجاح في عملية التنمية.[1]

مفهوم التنمية الاقتصادية:

إن أغلب الاقتصادين والسياسيين ومخططو التنمية، يعرّفون التنمية الاقتصادية، بقدرة الاقتصاد القومي على توليد واستدامة الزيادة السنوية في الناتج القومي الإجمالي (GNP)، ويأخذونه بمعدل نمو نصيب الفرد من الدخل أو الناتج المحلي الإجمالي (GDP) [2]. إضافة إلى قدرة الدولة على توسيع إنتاجها بمعدلات أسرع من معدل النمو السكاني كمؤشر على التنمية. وهذه العملية التنموية تنطوي على تغيير مخطط لبنية الإنتاج والعمالة، تنخفض معه مساهمة الزراعة كقطاع تقليدي، بينما تزداد فيه مساهمة الصناعة وقطاع الخدمات. وبالتالي ترتكز التنمية الاقتصادية بهذا المفهوم على عملية

(1) د. عماد سعيد لبدة. التنمية الاقتصادية في فلسطين. مجلة رؤية. (غزة: 2004). ص5-9.

(2) محمد العماوي. التنمية الاقتصادية والتخطيط الاقتصادي. ط2. (عمان: مطبعة دار الحياة، 1967). ص21.

تسريع التصنيع. وأحيانا تستخدم مؤشرات غير اقتصادية بدرجة ثانوية، لتوصيف منافع عملية التنمية الاقتصادية كمعدل تعليم الكبار وتحسين الخدمات الصحية وغيرها.[1]

وخلال عقود الخمسينات والستينات والسبعينات من القرن الماضي اهتمت الدول الصناعية بتطبيق هذا المفهوم، واستطاع بعضها أن يحقق هدف النمو الاقتصادي الكمي ولكن ظلت هناك فروق كبيرة بين السكان في مستوى المعيشة من ناحية توفير الحاجات الأساسية، ودرجة الرفاهية.

في حين ان اغلب الدول النامية خاصة في إفريقيا وأمريكا اللاتينية واسيا الوسطى واجهت تدهورا في العديد من القطاعات. مما أثر سلبا على مستوى إنتاجية القوى العاملة، إضافة إلى النقص المتزايد في مستوى الإشباع من السلع والخدمات الضرورية.

هذا القصور في المفهوم التنموي وتطبيقاته ونتائجه السلبية، دفع الكثير من الاقتصاديين إلى انتقاد مدخل التنمية التقليدي، وعدم كفاية المقارنة الإجمالية لنصيب الفرد من الدخل القومي أو الناتج المحلي لتحديد حالة النمو والتنمية من عدمها[2].

تم إعادة تعريف التنمية الاقتصادية خلال منتصف السبعينات على أنها العملية التي يحدث من خلالها تغيير شامل، مصحوباً بزيادة في متوسط الدخل الحقيقي، وتحسين في توزيع الدخل لصالح الطبقة الفقيرة، وتحسين في نوعية الحياة، وتغير هيكل الإنتاج، وتخفيف الفقر، وتحقيق العدالة، وتوفير فرص العمل في سياق اقتصاد نام.

وعلى هذا الأساس فإن التنمية تحتوي على عدد من العناصر أبرزها[3]:

1. الشمولية، فالتنمية تغير شامل ينطوي ليس فقط على جانب الاقتصاد، وإنما أيضاً على جوانب الحياة الأخرى السياسية والثقافية والاجتماعية.

---

(1) محمد شريف. التنمية من الكم إلى الإنسان. بحث مقدم إلى جامعة بترا. (ماليزيا: 1991). ص8.

(2) Ingham, B, The Meaning of Development: Interaction Between New and Old ideas, world development, Vol 21, 1993, PP 19.

(3) عبد القادر محمد عبد القادر عطية. اتجاهات جديدة في التنمية. (دمشق: الدار الجامعية ، 2000). ص 44.

2. حدوث زيادة مستمرة في متوسط الدخل الحقيقي لفترة طويلة من الزمن، وهذا يوحي بأن التنمية عملية طويلة الأجل.
3. حدوث تحسن في توزيع الدخل لصالح الطبقة الفقيرة لتخفيف ظاهرة الفقر.
4. التحسن النوعي في السلع والخدمات المقدمة للأفراد.

إذن فالتنمية الاقتصادية هي عملية تهدف في جوهرها إلى زيادة الطاقة الإنتاجية للاقتصاد ولذلك فهي غاية تستهدفها المجتمعات المتقدمة والمتخلفة على السواء. وهي عملية متعددة الجوانب متضمنة للتغيرات الرئيسية في البنية الاجتماعية والمواقف الشعبية والمؤسسات القومية. وتستهدف تعجيل النمو الاقتصادي وتقليل عدم المساواة في الدخول ، وهي في جوهرها تمثل كل السلسلة المتكاملة للتغيير، بجانب التوفيق بين الحاجات الأساسية ورغبات الأفراد والمجموعات الاجتماعية، من خلال نظام اجتماعي متكامل، والتقدم نحو وضع أفضل للحياة. وحتى البنك الدولي يعلن في تقريره عن التنمية في إشارته إلى التنمية الاقتصادية ’التنمية هي تحسين نوعية الحياة، خاصة في عالم الدول الفقيرة، إن أفضل نوعية للحياة هي التي تتطلب دخولاً عالية، ولكنها في الوقت ذاته تتضمن أكثر من ذلك، تتضمن تعليما جيداً ومستويات عالية من التغذية والصحة العامة وفقرا أقل، وبيئة نظيفة، وعدالة في الفرص، وحرية أكثر للأفراد وحياة ثقافية غنية‘.

التنمية الاقتصادية والنمو الاقتصادي

لغرض تعزيز مفهوم التنمية الاقتصادية لابد من توضيح لهذين المفهومين. فالعديد من التعريفات الاقتصادية تخلط بين التنمية الاقتصادية والنمو الاقتصادي. حيث ينظر للنمو الاقتصادي على أنه ضرورة للقضاء على الفقر، وتوليد الموارد اللازمة للتنمية، وبالتالي للحيلولة دون مزيد من التدهور في البيئة. فنمو الاقتصاد يتضمن تحقيق معدل مرتفع في المتغيرات الكلية كالدخل القومي والناتج القومي الحقيقي والعمالة والاستهلاك والادخار وتكوين راس المال بما يحقق الرفاهية لأفراد المجتمع[1]. لكن

(1) حمدية زهران. التنمية الاقتصادية. (القاهرة: مكتبة عين شمس، 1978) . ص 26.

الموضوع هو نوعية النمو وكيفية توزيع منافعه، وليس مجرد عملية توسيع اقتصادي لا تستفيد منه سوى أقلية من الملاكين الرأسماليين. فالنمو الاقتصادي جزء من مكونات عملية التنمية يسبقه الكثير من التوجه والاستعداد المجتمعي والتحولات الهيكلية. ويصاحبه توجه اجتماعي يحرص على وجود علاقات تؤكد عدالة توزيع ثمرات التنمية وتربطها عضويا بعملية التطور الحضاري. وهناك فرق بين النمو المتمثل في زيادة الإنتاج الاجتماعي الإجمالي أو متوسط دخل الفرد والتنمية بمفهومها الشامل. فالتنمية يجب أن تتضمن تنمية بشرية وبيئية شاملة والعمل على محاربة الفقر عبر إعادة توزيع الثروة. كما أنها يجب أن تكون كافية للحيلولة دون انهيار البيئة في الأجل الطويل.[1]

إن عملية التنمية، عملية شاملة تمثل الجهد المنظم الذي يسخره المجتمع لإيجاد قدرات ذاتية تمكنه من العطاء وتؤكد استقلاليته وتقلل باستمرار احتمالات سقوطه في براثن التبعية بجميع أشكالها. وذلك من اجل تأمين متطلبات وجوده الحيوي ومواصلة تطوره الحضاري.

إذن فالتنمية وعند جميع الاقتصاديين تشمل النمو وتتضمنه وتمس الهياكل والمؤسسات والعادات. وعلى هذا نستنتج أن النمو الاقتصادي هو زيادة تلقائية ودون تغيير في البنية الاقتصادية. أي أنه ربما لا يتضمن أكثر من زيادة الناتج القومي أو زيادة العناصر المستخدمة وزيادة كفاءتها الإنتاجية. وعلى العكس فالتنمية الاقتصادية زيادة ليست تلقائية بل بفعل قوى معينة، تؤدي إلى تغيير في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية. أي أنها تتضمن مفهوماً أوسع من ذلك المتعلق بالنمو لأنها تتضمن إجراء تغييرات جذرية في عملية الإنتاج إلى جانب زيادته وزيادة عناصره وكفاءة هذه العناصر. وغالباً ما يكون أيضاً في هيكل الناتج، وفي توزيع عناصر الإنتاج بين كافة قطاعات الاقتصاد.[2]

---

(1) حمدية زهران. التنمية الاقتصادية. المرجع السابق. ص 27.

(2) بكر الناصر. التنمية الاقتصادية. (حلب: دار أماني جامعية، 1980). ص 8.

مؤشرات التنمية الاقتصادية

مما تقدم يمكن أن نؤكد بعض الملامح المحددة لاتجاهات وسياسات التنمية الاقتصادية كمؤشرات نوجزها فيما يأتي:

1. التنمية عملية مستمرة وليست حالة طارئة، فهي متواصلة ومتصاعدة تعبيرا عن تجدد احتياجات المجتمع وتزايدها.
2. أنها عملية واعية يجب ان تساهم فيها كل القطاعات والجماعات ولا يجوز اعتمادها على فئة أو مورد واحد.
3. التنمية عملية واعية وموجهة تعي الغايات المجتمعية وتلتزم بتحقيقها وتمتلك القدرة على تحقيق الاستخدام الكفء لموارد المجتمع إنتاجا وتوزيعا بموجب أسلوب حضاري يحافظ على طاقات المجتمع.
4. ضرورة إيجاد تحولات هيكلية، وهذا يمثل إحدى السمات التي تميز عملية التنمية الشاملة عن عملية النمو الاقتصادي. وهذه التحولات بالضرورة هي تحولات في الإطار السياسي والاجتماعي مثلما هي في القدرة والتقنية والبناء المادي للقاعدة الإنتاجية.
5. بناء قاعدة وإيجاد طاقة إنتاجية ذاتية، وهذا يتطلب من عملية التنمية ان تبني قاعدة إنتاجية صلبة، وطاقة مجتمعية متجددة لم تكن موجودة قبلا. وأن تكون مرتكزات هذا البناء محلية ذاتية متنوعة ومتشابكة ومتكاملة ونامية، وقادرة على مواجهة التغيير في ترتيب أهمية العناصر المكونة لها.
6. الاستخدام المتوازن للموارد وخاصة الناضبة منها، بحيث يكون استخدام الموارد المتجددة بما لا يتجاوز قدرتها على التجدد، وزيادة فاعلية استخدامها لتعوض عن الموارد الناضبة. بالإضافة إلى مراعاة حفظ التنوع الايكولوجي باعتماد سياسات تتعامل مع المشكلات البيئية الطويلة الأجل.

7. تحقيق تزايد منتظم عبر قنوات زمنية، واستمرارية تزايد القدرات، والعمل على زيادة متوسط إنتاجية الفرد باتجاهاته الصحيحة، وبما يحقق تزايد قدرات المجتمع الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والتقنية.

التنمية الاقتصادية والبيئية :

نتيجة المشكلات الكبيرة التي يواجهها عالم اليوم في الوضع البيئي كفقدان طبقة الأوزون ونقص المساحات الخضراء وتفاقم ظاهرة التصحر وفقدان التنوع البيولوجي وغيرها من المشكلات البيئية التي تتعدى الحدود الجغرافية للدول، فقد دعا ذلك إلى دمج البعد البيئي بالتخطيط التنموي لدول العالم. وعلى هذا الأساس فقد عقدت الأمم المتحدة مؤتمراً حول البيئة والتنمية (مؤتمر الأرض) ريو دو جانيرو عام 1992. وكانت من أبرز أهداف هذا المؤتمر الدعوة إلى دمج الاهتمامات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية على المستوى الدولي، كما صدر عن المؤتمر إعلان مبادئ يتعلق بالبيئة والتنمية، وبرنامج يتناول الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في القرن الواحد والعشرين.

إن المفهوم السائد للتنمية الاقتصادية هو التنمية الاقتصادية ذات البعد الاجتماعي، أما المفهوم الآخر للتنمية والذي بدأ يفرض نفسه والموازي للمفهوم السابق فهو التنمية الاقتصادية – البيئية، أي التنمية الاقتصادية ذات البعد البيئي والتي تستند إلى مفهوم التنمية المتجددة أو ما يسمى بالتنمية المستدامة التي تعني (التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة على تلبية حاجاتهم، والتي تحقق التوازن بين النظام البيئي والاقتصادي والاجتماعي وتسهم في تحقيق قدر أكبر من الارتقاء في هذه الأنظمة الثلاث[1].

إن التنمية لا تتطابق مع النمو بأي شكل من الأشكال، فالتنمية عبارة عن عملية اقتصادية اجتماعية سياسية ثقافية بيئية شاملة، ولا يمكن للتنمية أن تنحصر في النمو

---

(1) د. محمد السيد عبد السلام. الأمن الغذائي للوطن العربي. (الكويت: عالم المعرفة، 2003). ص154.

المادي فقط. إن مفهوم التنمية الاقتصادية مرتبط بالرفاه الاجتماعي ورفع مستوى المعيشة وذلك من خلال رفع مستوى ونوعية حاجات الإنسان الأساسية والثانوية في المدى البعيد. ولتحقيق التنمية الاقتصادية بمفهومها الحديث لابد من التغلب على عقبات وتحديات كثيرة من أهمها مشكلة البيئة، ولاشك أن هناك اتفاقاً عاماً على المستوى النظري وفي مختلف دول العالم حول الحاجة إلى ضرورة الربط بين السياسات التنموية والبيئية، إلاأنه لا تزال هناك فجوة كبيرة بين بلاغة الكلام وبين الممارسة العملية على أرض الواقع، ربما كانت الاهتمامات تنصب سابقاً على آثار التنمية البيئية. ولكن الحاجة ماسة اليوم لفهم الطرائق التي يمكن للتدهور البيئي أن يقود فيها إلى وقف التنمية بل ربما تغير اتجاهها. إن الهاجس الذي يلاحق كل الشعوب هو كيفية تحقيق تنمية اقتصادية بأقل قدر من التلوث والأضرار البيئية وبالحد الأدنى من استهلاك الموارد الطبيعية[1].

وهذا يتطلب دمج الاعتبارات البيئية وإدارة الموارد الطبيعية، في سياسات وخطط التنمية، بحيث يكون التخطيط للتنمية والتخطيط البيئي عملية واحدة وبحيث يكون الاهتمام منصباً على نوعية الحياة ونوعية الرفاه أكثر من على إنتاج السلع والخدمات في الأمد القصير. إن المشكلات البيئية المتعلقة بالماء والتربة والهواء تؤثر تأثيراً كبيراً في الإنتاجية وفي الكفاءة الاقتصادية، وهذا يستدعي إدخال المعايير البيئية عند إقامة المشاريع التنموية.

(1) Peman, Roger, natural Resources and environmental economics, Longman, N.Y. 1996. P. 29.

التنمية البشرية

ساد، لعقود من الزمن، مصطلح 'التنمية الاقتصادية' حيث يمثل النمو الاقتصادي محورها الأساسي. واهتمت برأس المال المادي في النشاط الاقتصادي، وانصب الاهتمام على راس المال كثروة مادية بدلا من الإنسان وتعظيم الدخل بدلا من توسيع الفرص أمام الناس. ولكن مع تطور النظرية الاقتصادية ظهر أن تعظيم الناتج القومي ليس إلا هدفا من أهداف السياسة الاقتصادية، وأن هناك أهدافاً أخرى كتحسين التعليم والصحة والبيئة والنمو السكاني والتي قد تكون مساوية أوقد تزيد أحيانًا من تعظيم الناتج القومي.

ومن هنا كان العنصر البشري هو العنصر الأساسي في العملية الإنتاجية لأنه هو الذي ينتج وهو الذي يستهلك وهو القادر على زيادة الإنتاج، وتبديل بنيته وتخفيض الاستهلاك وتبديل الأنماط الاستهلاكية وتأمين الفائض الاقتصادي، وجميع هذه الأنشطة الاقتصادية هي مرتكزات أساسية لمتطلبات عملية التنمية. لذلك فالإنسان يعتبر موردا من الموارد الاقتصادية، وأن تراكم راس المال البشري كما هو المادي يعتبر القوة المحركة للنمو الاقتصادي، فلا بد من تحسينه والاستثمار به وبالتالي زيادة إنتاجيته وتحقيق النمو الاقتصادي المطلوب.[1] وعلى هذا الأساس فإن التنمية بمفهومها الحديث قد تجاوزت مفهوم النمو الاقتصادي أو التنمية الاقتصادية لتأخذ مبدأ يعرف باسم التنمية البشرية. والمفهوم هذا يعيد ربط العلاقة بين البشر والتنمية ليس فقط باعتبار البشر عنصراً من عناصر التنمية بل أيضاً، باعتبار البشر غاية التنمية.

مفهوم التنمية البشرية

منذ مطلع التسعينات من القرن العشرين فرض مصطلح التنمية البشرية نفسه في الخطاب الاقتصادي والسياسي على مستوى العالم. ولعبت منظمة الأمم المتحدة دوراً بارزاً في نشر وترسيخ مفهوم التنمية البشرية. حيث أصدر البرنامج الإنمائي التابع لها

(1) موسى يوسف خميس. دراسات في التخطيط والتنمية. (القاهرة: دار حنين، 1995). ص 111.

تقريره حول التنمية البشرية والتي عرفها بأنها "عملية توسيع القدرات البشرية والانتفاع بها"[1] ويتضح من التعريف بان للتنمية البشرية جانبين،يتمثل الجانب الأول في تكوين القدرات عن طريق الاستثمار في الصحة والتعليم والتدريب. ويتمثل الثاني في الاستفادة من هذه القدرات بما يحقق النفع للإنسان، أي استخدام القدرات البشرية في زيادة الإنتاج. لذلك فإن جوهر العملية التنموية هو الإنسان الذي يعد مقصد التنمية وإحدى دعاماتها الأساسية.

كما يضيف تقرير التنمية البشرية في تعريفة لها، بأنها عملية "توسيع خيارات الناس" فمن حيث المبدأ، هذه الخيارات يمكن أن تكون بلا نهاية وتتغير بمرور الوقت. ولكن الخيارات الأساسية الثلاثة على جميع مستويات التنمية هي:

1. أن يحيا الإنسان حياة طويلة وصحيحة وخالية من الأمراض.
2. أن يكتسب المعرفة.
3. أن يحصل على الموارد اللازمة لمستوى معاشي كريم.

وبناء عليه يمكن أن تحدد الخيارات النهائية للناس من الناحية الواقعية، بمحددات اقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية، بالإضافة إلى ما يمكن أن يكون متاحا من سلع وخدمات ومعارف لتلبية هذه الاحتياجات، التي يتخطى مجالها الحاجات إلى الطعام والشراب والمسكن والصحة والبيئة النظيفة ... الخ، إلى الرغبة في المشاركة في كل ما يجري في المجتمع. وهكذا فإن الأمم المتحدة ومن خلال برنامجها الإنمائي (UNDP) تبنت ولادة مفهوم للتنمية البشرية كمفهوم جديد للتنمية ينظر من خلاله إلى الناس كغايات ووسائل للتنمية، أكثر من النظر إليهم كوسائل للتنمية فقط. وأصدرت تقريرها الأول عام 1990 بعنوان تقرير التنمية البشرية[2].

وفي دراسة للعالم بول ستريتن[3]، أعطى توضيحا أوسع لمفهوم التنمية البشرية حيث يقول "إن تنمية الممكنات البشرية واستئصال الفقر غاية بنفسها، ووسيلة "لزيادة

(1) UNDP, Human development report, 2001, P. 21.

(2) د. عبد القادر محمد عبد القادر. اتجاهات جديدة في التنمية. مرجع سابق. ص 49.

(3) UNDP, Human development report, 1995, P. 11.

الإنتاجية، وتؤثر في الزيادة السكانية وفي البيئة أيضاً، ولها فوائد سياسية حيث تؤدي إلى الاستقرار السياسي، وقد أطلق على الوسائل التي تزيد الإنتاجية، مثل التعليم، والتغذية الصحية، والمهارات، وتنشيط قوة العمل، وتنظيم حجم العائلة (بمنميات الموارد البشرية). وأطلق على الأبعاد الأخرى المتمثلة في تحسين البيئة، وخفض معدلات الفقر، والفوائد السياسية (بالمحسنات الإنسانية). ويقرر ستريتن أن هناك ترابطا في الغالب بين الإنتاج الذي يتم قياسه بدخل الفرد وأبعاد التنمية البشرية، ويبين ضرورة التفريق بين منميات الموارد الإنسانية والمحسنات الإنسانية. ويؤكد أن مفهوم التنمية البشرية أعمق وأغنى من إمكانية قياسه.

ثم أضيف لمفهوم التنمية البشرية بعد آخر وهو تلبية احتياجات الأجيال الحالية بأعدل صورة ممكنة، دون الإضرار بحاجات الأجيال اللاحقة. والذي أطلق عليه بالتنمية البشرية المستدامة، مما تقدم يمكن أن تحدد أبعاد مفهوم التنمية البشرية على أساس أربعة عناصر هي:[1]

1. الإنتاجية.
2. العدالة.
3. الاستمرارية.
4. المشاركة.

فلا بد من زيادة قدرات الأفراد التعليمية والصحية والتدريبية حتى تزداد الإنتاجية ويزداد الدخل وتزداد القدرة على إشباع الحاجات. ومن ناحية أخرى لا بد أن تتاح أمام جميع الأفراد فرص متساوية للمساهمة في صنع التنمية والاستفادة من ثمارها، وهو ما يكفل عدالة التوزيع. كما لا يجب أن تقتصر إتاحة الفرص المتساوية بين أبناء الجيل الحالي فقط، وإنما بين أبناء الجيل الحالي من ناحية وأبناء الأجيال المقبلة من ناحية أخرى. وهو ما يضمن استمرارية التنمية، ويتضمن عنصر الاستمرارية ضرورة المحافظة

(1) UNDP, Human Development Report, 1995, P. 122.

على البيئة للأجيال القادمة، كما يتعين مشاركة الأفراد في اتخاذ القرارات التي تشكل حياتهم حتى تكون التنمية لهم وبهم.

مفهوم التنمية البشرية وتنمية الموارد البشرية

ينظر مفهوم تنمية الموارد البشرية للإنسان كعنصر من عناصر الإنتاج مثله في ذلك مثل راس المال المادي والأرض، وهو يقيم الاستثمار في رأس المال البشري ممثلا في الصحة والتعليم والتغذية والتدريب بدلالة الدخل الإضافي الذي يولده هذا الاستثمار، ومن ثم يحكم على جدواه من خلال مقارنة معدل عائد الاستثمار البشري مع معدل تكلفة راس المال. أي أن رأس المال البشري غير قابل للبيع والشراء، إلا أن خدماته تباع وتشترى، وتتحدد قيمتها السوقية وفقا لظروف عرضها والطلب عليها. كما أن رأس المال البشري يشترك في الإنتاج بهدف توفير السلع والخدمات للمستهلكين، كما يقوم الأفراد الذين يكون مجهودهم الذهني والعضلي لهذه الموارد باستهلاك هذه السلع.

غير أن مدخل التنمية البشرية يحكم على جدوى برامج الاستثمار تلك من خلال تأثيرها على مقدرة الناس على القراءة والتعليم، وتأثيرها في مستوى التغذية لديهم، وتأثيرها في مستواهم الصحي. وهي تعتبر مجدية إذا ساعدت على تحسين القدرات البشرية حتى إذا كان العائد النقدي منها صغيراً. وهذا يعني أن مدخل التنمية البشرية ينظر للإنسان ليس فقط كوسيلة، وإنما أيضاً كهدف، أما مدخل تنمية الموارد البشرية فهو ينظر إلى الإنسان كوسيلة فقط.

إن التنمية البشرية تنظر إلى الإنسان كهدف لعملية التنمية وكوسائل لها، فهي لهم وبهم، وهي لا تبحث كم من المبالغ التي يتم إنفاقها على التعليم والصحة؟ أو ما هي كمية الإنتاج من الغذاء؟ وإنما هي مقدار الزيادة في نسبة المتعلمين في المجتمع، وهل يعيش الأفراد حياة أفضل؟ وهل تم القضاء على سوء التغذية؟ فقد تكون نسبة الإنفاق الحكومي كبيرة غير أن فاعليتها من وجهة نظر الصحة والتعليم والتغذية محدودة.

إن التنمية البشرية لا تعني مجرد إعطاء معونة للفقير كي يعيش عليها، وإنما تعني اشتراكه في صنع التنمية، أي أن التنمية لا تعني إعطاء سمكة لكل فرد، وإنما تعني تعليم

كل فرد كيف يصطاد. وهي تعني توسيع الاختيارات أمام الإنسان في كل المجالات من تمتع بالحرية الشخصية والسياسية والمساهمة في صنع القرار وغيرها.

مؤشرات التنمية البشرية

إن مفهوم التنمية البشرية أوسع من حصره بمؤشرات، ولكن مثل هذه المؤشرات مفيدة في لفت الانتباه، وتوضيح الاتجاهات، بالإضافة إلى أهميتها لعدم كفاية المؤشرات الأخرى مثل الناتج المحلي الإجمالي. وعليه لابد من اعتماد مؤشرات إضافية لقياس التقدم أو الحرمان في تحقيق أهداف التنمية البشرية. ولذلك صاغ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي دليلاً سمي بدليل التنمية البشرية يحوي على ثلاثة مؤشرات للدلالة على حالة التنمية البشرية في بلدان العالم وهي: [1]

1. **الصحة:** اختير العمر المتوقع عند الميلاد، ووفيات الأطفال دون الخامسة أو وفيات الأطفال الرضع كعنصرين لمؤشر الصحة لعدة اعتبارات أهمها أن الحياة الطويلة قيمة بحد ذاتها، وان الفوائد والمنافع العديدة مثل التغذية الكافية والصحة الجيدة والتعليم ترتبط ارتباطا وثيقا بارتفاع مستوى العمر المتوقع عند الولادة، وأيضا بسبب عدم توفر معلومات شاملة في الوقت الحاضر عن صحة الناس ومستوى تغذيتهم.
2. **التعليم:** يقاس التحسن فيه بمتغيرين وهما إدراك القراءة والكتابة ومتوسط عدد سنوات الدراسة في المؤسسات التعليمية في المستوى العام والعالي. ويعد هذا المؤشر من المؤشرات المهمة التي تعكس مستوى التنمية البشرية التي وصل إليها المجتمع.
3. **الدخل :** يقاس باستخدامات الدخل (مستوى المعيشة)، ويتكون من متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي بالأسعار الثابتة، مقدراً بنسبة الاستهلاك العائلي إلى الدخل. ان مفهوم التنمية البشرية حسب هذا المؤشر يؤكد على أهمية تطوير القدرات الإنسانية واستخدام هذه القدرات في الإنتاج، ويتطلب تطوير هذه القدرات الاستثمار في الناس، بينما يتطلب الأخير مساهمة الناس في نمو الناتج

---

(1) محبوب الحق. مفاهيم التنمية البشرية. (عمان: منتدى الفكر العربي،1993). ص 22.

المحلي الإجمالي وتشغيله. فالتنمية البشرية تهتم بالنمو الاقتصادي بقدر ما تهتم بالتوزيع، لأن النمو الاقتصادي والتنمية البشرية يتحققان في المدى الطويل عندما تلبي الفرص الاقتصادية حاجات الناس.[1] ويعد الاستثمار من خلال التعليم الأساسي والرعاية الصحية من اشد القوى الدافعة للنمو، وعليه فإذا أريد للتنمية البشرية أن تستمر فإنه يجب تغذيتها باستمرار بواسطة النمو الاقتصادي، والتشديد كثيراً على النمو الاقتصادي دون الاهتمام بالتنمية البشرية أو العكس من شأنه أن يؤدي إلى اختلالات في التنمية البشرية تؤدي إلى إعاقة تحقيق مزيد من التقدم في وقت ما، وقد تم اختيار مؤشر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بحسب القيمة الشرائية، ليعكس حالة التقدم في النمو الاقتصادي، والدخل هنا يعامل ككناية عن الإشباع من السلع والخدمات الأساسية [2].

شكلت هذه المؤشرات دليلا يسمى بدليل التنمية البشرية ، يعطي تدرجا نسبياً للبلدان، ويبين المدى الذي وصل إليه كل بلد وفق هذا الدليل الذي تقع قيمته بين الصفر والواحد الصحيح [3]. بحيث يعطي دلالة عما حققه البلد من التنمية بشرية، ومقارنة أحوال التنمية البشرية فيه مع باقي بلدان العالم. يفترض ان يكون المؤشر مساويا للواحد الصحيح لتساوي قيمة مكونات البسط مع قيمة مكونات المقام، ولكن يندر وجود دولة يصل المؤشر فيها إلى الواحد الصحيح، ويعدل هذا بمقدار الانتقاص من بعض مكونات الصحة ورفاهية استخدام الدخل.

تعرض مفهوم ومؤشرات التنمية البشرية إلى كثير من الانتقادات. ولا يزال هناك تباين واضح في مسألة تحديد أبعاد التنمية البشرية، والعناصر المكونة لها، فضلا عن الطريقة التي يبنى بها الدليل، حيث أجمعت على أنه لا بد من التفكير بطريقة أخرى لبناء

---

(1) UNDP, Human Development Report, 1991, P. 4.
(2) Anand, S., M., Ravallion, "Human Development in pour countries: on the role of private incomes and public services: Journal of economic perspectives, winter 1993, Vol 17, NO I .P 135.
(3)UNDP, Human Development Report, 1990, P. 14.

الدليل يمكن من خلالها التعرف على حالة التنمية البشرية داخل البلد نفسه ومقايسته بدول العالم.

التنمية البشرية والبيئة

تتطلع التنمية البشرية إلى أن تصبح عملية مستمرة أو مستدامة كما تسمى، ولكن التنمية الجارية الآن ستصطدم بنقص الموارد نتيجة محدودية موارد الكرة الأرضية وطبيعة النظام البيئي السائد. إلا أنه من الواضح أنه في الأجل القصير لابد من التضحية ببعض الموارد من أجل التنمية البشرية. مثال ذلك قطع الأشجار قد تنعدم فرص نموها ثانية لتوفير الوقود للفقراء من الناس، وفي الوقت نفسه فإنه لا جدوى من تحقيق التنمية البشرية بدون تحسين نوعية في ظروف حياة البشر. وبالتأكيد فإن جهود التنمية في المستقبل تنصب على فكرة التنمية البشرية المستدامة، حيث إن النمو الاقتصادي شرط ضروري ولكنه ليس كافياً عند وضع استراتيجية للتنمية البشرية. وعليه فإن مفهوم التنمية المستدامة لا يكاد يتخطى مجال اهتمام المشتغلين بعلوم البيئة وعادة الحفاظ عليها. وهؤلاء يؤكدون عدم إمكانية تحقيق التنمية المستدامة بدون تنمية بشرية، فهم يعلمون على سبيل المثال أن الفقر يؤدي إلى تدهور بيئي، وأن هذا التدهور مسؤول بدوره عن زيادة الفقر، كما أنهم يعلمون ان انتهاج سياسة تضمن تواصل تحقيق أقصى عائد من نوعية معينة ربما يقضي على نوعيات أخرى أو يغير من القوى الديناميكية التي تحكم النظام البيئي. وإذا ما تغيرت هذه القوى يصبح النظام البيئي عرضة لمفاجأة غير مرغوب فيها ويمكن ان تكون ضارة من الناحية الاقتصادية. ففي الزراعة مثلا تتطور صناعات الحصادات على أساس افتراض استقرار نمو المحاصيل والمعدات ووسائل معالجة المحاصيل والتربة، ومن ثم يحل الانهيار تحت وطأة الوهم بأن كل المدخلات قابلة للإحلال بلا حدود، وبان كل الاضطرابات مؤقتة، وبان الأجل القصير لا يختلف عن الأجل الطويل.[1]

---

(1) معهد التخطيط القومي. تقرير التنمية البشرية1995. (القاهرة: معهد التخطيط القومي،1995). ص 12–60.

ويرجع الاهتمام بالقيود التي يمكن أن تفرضها البيئة الطبيعية على تنمية البشر إلى مدى زمني بعيد، ويمكن تمييز اتجاهين فكريين يتعارضان من حيث المبدأ ،الأول يتصف بالحتمية في نظرته إلى الطبيعة، وبالمالتوسية في انشغاله بدرجة كفاية الموارد، وبالمحافظة في السياسات التي يوصي بها، والاتجاه المقابل يتبنى مبدأ الإمكانية في موقفه حيال الطبيعة، ومتفائل في نظرته إلى التقدم التكنولوجي ومدى كفاية الموارد، ويهتم بصفة عامة بالمشكلات الفنية والإدارية للتنمية. ولا يخفى على هؤلاء الذين يتمون إلى المدرسة الفكرية للتنمية المستدامة يميلون إلى التلاقي حول اتجاه المحافظة على البيئة، أما هؤلاء الذين يتمون إلى مدرسة التنمية البشرية فتحيل وجهات نظرهم إلى الدوران في فلك اتجاه الإمكانية مع عدم إهمال الاتجاه الآخر، ويلاحظ أن كلا من الاتجاهين له كثر من المؤيدين في أدبيات التنمية.

ووفق ذلك ظهر مفهوم يجمع بين التنمية البشرية والتنمية المستدامة يعرف بأنه توسيع اختيارات الناس وقدراتهم من خلال تكوين رأس مال اجتماعي يمكن من تلبية حاجات الأجيال الحاضرة بأكبر قدر ممكن من العدالة بدون إهدار فرص إشباع حاجات الأجيال القادمة[1] ومن خلال ذلك فإن النظر إلى أي مشروع أو برنامج سيجعلنا نتساءل هل هذا المشروع أو البرنامج سيعزز التنمية وامكانات استمرارها. وعلى هذا الأساس فإن التنمية البشرية المستدامة يجب أن تحافظ على مخزون موارد الطبيعية المتاحة لدى المجتمع، وتستحدث بدائل نظيفة له لا تدمر البيئة. وهذا يتطلب من عملية التنمية أن تتضمن: [2]

1. الوفاء بحاجات الحاضر دون الحد من قدرات أجيال المستقبل على الوفاء بحاجاتها.
2. الإدارة الواعية للمصادر المتاحة والقدرات البيئية وإعادة تأهيل البيئة التي تعرضت للتدهور وسوء الاستخدام.

---

(1) معهد التخطيط القومي. تقرير التنمية البشرية 1995. المرجع السابق. ص 12.

(2) المؤتمر البيئي الدوري العاشر.التكامل في حماية البيئة من اجل تنمية زراعية قابلة للاستمرار.(الأردن:1993).ص 3.

3. الأخذ بسياسات التوقعات والوقاية الأكثر فعالية اقتصادية في تحقيق التنمية الملائمة للبيئة دون إهمال التعامل مع المشكلات البيئية المباشرة.
4. وضع أهداف سياسات البيئة والتنمية النابعة من الحاجة إلى التنمية القابلة للاستمرار.

علاقة ظاهرة التصحر بالتنمية الاقتصادية والبشرية

تمت الاشاره، فيماسبق، الى ما يتضمنه كل من مفهوم التنمية الاقتصادية والبشرية. وقد أفرزت لنا تطورات العقود الأخيرة فرعا جديداً من فروع العلوم الاقتصادية وهو علم اقتصاد البيئة، والذي يعرف بأنه (العلم الذي يقيس بمقاييس بيئية مختلفة الجوانب النظرية والتحليلية والمحاسبية للحياة الاقتصادية. ويهدف إلى المحافظة على توازنات بيئية تضمن نموا مستديماً) وهذا التعريف لاقتصاد البيئة يتضمن المفاهيم البيئية التالية:[1]

1. البيئة الاجتماعية: وتتضمن المجال أو الحقل الاجتماعي للفرد والأسرة والمجموعات البشرية والمجتمع.
2. البيئة الجغرافية (المكانية): وتشمل المحيط الجغرافي للبشر في الحي والقرية والمدينة والدولة.
3. البيئة الحيوية: وتتضمن الوضع البيئي للبشر والحيوانات والنباتات والشروط الضرورية لحياتها المشتركة، ويشمل ذلك الآثار الناجمة عن التطورات التقنية والاقتصادية والسكانية.

ومن خلال ما يتضمنه هذا المفهوم لعلم اقتصاد البيئة يكون قد تم إبراز مشكلتين رئيسيتين:

الأولى: تلوث المجال الحيوي من خلال الانبعاثات السامة والنفايات والإخلال بالتوازنات للبيئة.

والثانية: مشكلة استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة كالخامات الطبيعية الزراعية وبقية مرتكزات الحياة البيئية.

من هنا تبدو الأهمية الكبيرة التي تحتلها ظاهرة التصحر في العملية الاقتصادية، وبالتالي العلاقة التي تربط هذه الظاهرة بعملية التنمية.

(1) محمد ادم. الاقتصاد والبيئة. مجلة النبأ.(لبنان: العدد 56، نيسان 2001).ص5.

ظاهرة التصحر والتنمية الاقتصادية

تبين من خلال تعريف مفهوم التنمية الاقتصادية أنه مرتبط بالرفاه الاجتماعي، وبرفع مستوى المعيشة، من خلال رفع مستوى ونوعية حاجات الإنسان الأساسية والثانوية على المدى البعيد. ولكن ما حدث هو العكس تماما، حيث أصبحت التنمية إحدى الوسائل التي أسهمت في استنزاف موارد البيئة وإيقاع الضرر بها، بل وإحداث التلوث فيها. وتأتي ظاهرة التصحر في مقدمة هذه الأضرار.

ان التنمية الاقتصادية يمكن وصفها بأنها تنمية تفيد الاقتصاد أكثر مما تفيد البيئة والإنسان. فهي تنمية اقتصادية بحتة تستفيد من موارد البيئة وتسخرها لخدمة الاقتصاد. مما أدى إلى بروز مشكلات كثيرة، وبسبب ما تحدثه هذه التنمية من هدر لموارد البيئة، فإن تكاليف حماية البيئة تضاعفت في الأونة الأخيرة، وتتراوح التكلفة الاقتصادية لعملية الإصلاح في البلدان المتقدمة ما بين 3٪ ـ 5٪ من الناتج القومي الإجمالي، على الرغم من أن هذه الدول تستخدم هذا الإنفاق على أنه استثمار ضروري يحقق عوائد ضخمة، فكيف هي الحال في الدول النامية.

إن التنمية الاقتصادية قد ركزت على النمو المادي بالدرجة الأولى وأهملت الجوانب الأخرى البيئية (الجغرافية) والبشرية مما خلق ظواهر بيئية متعددة في مقدمتها ظاهرة التصحر، وهي المشكلة البيئية المعنية في دراستنا هذه. حيث أدت إلى توسع ظاهرة التصحر لتكون إحدى المعوقات التي تواجه التخطيط التنموي الاقتصادي، بخاصة ما تسببه هذه الظاهرة من تأثير كبير بالإنتاجية والكفاءة الاقتصادية، وما ينتج عنها من آثار على ميزان المدفوعات والتبعية الاقتصادية وتخصيص الموارد. بحيث لا يمكن الاستمرار بعملية التنمية دون أن يأخذ بالاعتبار حساب العائدات والتكاليف الخاصة بمكافحة التصحر في تنفيذ المشاريع التنموية الاقتصادية وبما يحقق التوفيق بين التنمية والبيئة. وأصبحت الأضرار التي تسببها ظاهرة التصحر ذات تكاليف اجتماعية تحسب في دراسة الجدوى الاقتصادية البيئية ضمن تكاليف المشاريع التنموية. وأن التنمية الاقتصادية تركز

على المشاريع التنموية التي تؤدي إلى أضرار أقل بالبيئة، حيث إن المشروع التنموي هو الأفضل من الناحية البيئية أيضاً.

إن احد ابرز أهم الأسباب التي أولاها الاقتصاديون لظاهرة التصحر في عملية التنمية الاقتصادية كمشكلة بيئية كبيرة تعود إلى عوامل عديدة أبرزها:

1. التركيز المتزايد على التنمية الاقتصادية، حيث إن مسألة التنمية ومعضلاتها وأزمات التخلف والحلول والسياسات المقترحة لمعالجتها أصبحت إحدى المهام والاعتبارات الأولى للشعوب وحكوماتها على طريق التقدم الحضاري الشامل، الأمر الذي يجر إلى ضرورة التفكير بالوسائل والأدوات الناجعة والملائمة لهذه المهمة.
2. أصبحت مشكلة التصحر من أبرز المشكلات العالمية أهمية والأكثر تشابكا فيما بين دول العالم، والتي لا يمكن النظر إليها إلا من منظور عالمي فهي ليست مشكلة وطنية فحسب، بل علينا أن نأخذ بالحسبان الآثار العالمية للسياسات الوطنية التي يمكن ان تنتقل بواسطة العديد من القنوات.
3. تزايد الإنفاق على برامج مكافحة التصحر، لان العوامل التي تسببت في زيادة ظاهرة التصحر يجب ان يتبعها تزايد في النفقات للحد من هذه الظاهرة والتي تزداد بشكل هائل كلما أهملت او ضعفت بشكل أو بآخر عملية مواجهتها وبالتأكيد فإن ذلك سيخلق أعباء ضخمة على الميزانية العامة لأي دولة والتي ستكون على حساب كل من التنمية الاقتصادية والبشرية معاً، لذلك كان لابد من البحث عن أفضل السبل للتوفيق بين هذه الأعباء والموارد المتوافرة، والموازنة بين عائدات مواجهة ظاهرة التصحر وعائدات الأموال التي تستثمر في المشروعات المختلفة الأخرى.
4. العجز المالي والبحث عن مصادر التمويل، وبالتأكيد فإن تزايد النفقات المخصصة لمواجهة ظاهرة التصحر بحسب نوعها وشكلها وحجمها، وما يتطلبه ذلك من مبالغ ضخمة، فإن العديد من الدول تعجز عن القيام بالأعباء والمتطلبات اللازمة لذلك الأمر الذي يدعو إلى ضرورة دراسة هذه الظاهرة دراسة اقتصادية علمية تبحث التكاليف والعوائد من أجل الوصول إلى أكبر مردود ممكن بأقل التكاليف، مما يسهم

في تخفيض هذه النفقات تبعاً للوسائل الفنية المختلفة لهذا الغرض وبالتالي البحث عن مصادر للتمويل سواء كان من ميزانية الدولة أو من خارجها.

5. أشارت الدراسات إلى استخدام الصيانة الكاملة للموارد الطبيعية وإعادة النظر في الطرق التي تستغل بها الموارد وإتباع الطرق السليمة التي تقي التربة من أخطار التدهور في إنتاجها، من شأنه أن يؤدي إلى إيقاف تدهور الأراضي وزيادة إنتاجية الأراضي، وبالتالي فإن هذا الموضوع يشكل صمام الأمان في عملية الأمن البيئي والأمن الغذائي للمجتمع ويسهم في عملية التنمية الاقتصادية والبشرية إن هذه العملية تتطلب المحافظة على موارد الماء واستخداماته والمحافظة على التربة والغابات والمراعي الطبيعية ووقف الزحف العمراني وكلها اعتبارات ذات بعد اقتصادي كبير يجب أن تعتمده برامج وخطط التنمية الاقتصادية لأي بلد. وهذا يوضح الحجم الكبير لظاهرة التصحر والدور الذي تلعبه في هذه البرامج والخطط.

وفي سياق ما تقدم أجرى العلماء تحليلاً لمشكلة التصحر مع توضيح بعض الأمثلة ،معظمها من السودان، وبعد أن أوضحوا أن الفقر هو السبب النهائي للتصحر ذكروا أن الظواهر أو الأعراض التي يطلق عليها تصحراً في العادة لا يمكن مواجهتها بحلول فنية أو تكنولوجية مثل زراعة الأشجار أو تثبيت الرمال، أما إذا اعتبرنا مشكلات التصحر كأعراض لأمراض اقتصادية اجتماعية سياسية أكثر منها خللا بيئياً، فإنه يمكن تحقيق نجاح اكبر.(1)

ظاهرة التصحر والتنمية البشرية

انطلاقاً من ضخامة حجم مشكلة التصحر والآثار البيئية التي تسببها والتي لا يمكن لدولة بمفردها حلها، لذلك كان لابد من تعاون دولي كبير لمواجهة هذه المعضلة. وعلى أساس ذلك فقد عقدت العديد من الاجتماعات والمؤتمرات الدولية التي كان

(1) د. عدلي علي أبو طاحون. إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية. (الإسكندرية:المكتب الجامعي الحديث، 2000) ص 94.

أهمها مؤتمر الأرض الذي عقد برعاية منظمة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية والذي عقد في البرازيل ـ ريودي جانيرو عام 1992. حيث أكد على النقاط التالية:

1. الجنس البشري هوفي صميم اهتمامات التنمية المستدامة وله الحق في حياة صحية ومنتجة بانسجام مع الطبيعة.
2. يتوجب التزام حق التنمية والوفاء بشكل منصف بالحاجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة.
3. من أجل تحقيق تنمية مستدامة يجب أن تكون حماية البيئة جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية.
4. تتعاون جميع الدول وجميع الشعوب في استئصال آفة الفقر كشرط لا غنى عنه للتنمية المستدامة بهدف الحد من أوجه التفاوت في مستويات المعيشة وتلبية حاجات غالبية سكان العالم على وجه أفضل.

يلاحظ من خلال عرض مفهوم التنمية البشرية أنه لا يمكن تحقيقها إذا استنفذت الموارد الطبيعية. وأنه لا سبيل إلى التنمية المستدامة بدون تحسن نوعي في ظروف حياة البشر. إذن فإن موضوع التنمية البشرية المستدامة هو المرشد لجهود التنمية في المستقبل، وهي التنمية التي تواجه احتياجات الحاضر دون الإجحاف بقدرة الأجيال القادمة على مواجهة احتياجاتهم الخاصة.[1] يتطلب هذا أن تكون قاعدة الموارد الطبيعية منتجة ومتواصلة. إن التحدي الذي تواجهه الحكومات والمنتجين هو زيادة الإنتاجية الزراعية ومن ثم تعزيز القدرة الإنتاجية لقاعدة الموارد الطبيعية هذه في صورة متواصلة، وهذا يعني تهيئة جهد هائل في حجمه وتعقيداته من أجل البقاء على التكامل البيئي الضروري، والذي يلعب الإنسان الدور الأعظم في صنعه. وعلى أساس ذلك فإن الاستدامة تتطلب التوازن بين عنصرين:[2]

---

(1) Bop, Jan, K & Unemo, Lenda, Environment and development: An economic approach, Boston kluwer Academic Publishers, 1992, P. 142.

(2) د. محمد غنايم. دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي. (القدس:معهد الأبحاث التطبيقية،2001). ص 5.

الأول: ويمثل الحاضر وهو الحاجة إلى زيادة الإنتاجية، والتي تفرض علينا التغلب على موضوعات تآكل الموارد الطبيعية وما يسببه التصحر من آثار ومشكلات بيئية.

الثاني: ويمثل المستقبل من منطلق الاستمرارية أو العدالة للأجيال القادمة.

إذن فالتنمية البشرية المستدامة وظاهرة التصحر عمليتان متداخلتان، تلعب فيهما عملية إدارة وصيانة قاعدة الموارد الطبيعية، وتوجيه التغير التكنولوجي والمؤسسي دوراً كبيراً في تحقيق أهداف التنمية البشرية المستدامة والحد من ظاهرة التصحر. وبالتالي ضمان تحقيق إشباع الاحتياجات الإنسانية للوقت الحاضر وللأجيال القادمة. هذه التنمية تصون الأرض والماء والتنوع الوراثي للنبات والحيوان، ولا تسبب تدهورا بيئياً،وتوافقاً فنيا، وقابلة للتطبيق اقتصادياً، ومقبولة اجتماعيا.

إن أبرز محددات التنمية المستدامة والأكثر خطورة والأصعب في المعالجة ، هي ظاهرة التصحر التي تشكل أبرز عناصر تاكل قاعدة الموارد الطبيعية، وإن مواجهة التصحر يستلزم صياغة أنشطة التنمية في إطار برنامج وطني طويل المدى لا يتوقف فقط عند تنسيق وتحفيز الإمكانيات المتاحة لتحقيق معدلات إنتاجية أعلى وإنتاج كلي أكبر، للوفاء بالاحتياجات الآنية على المدى القصير، ولكن أيضاً يأخذ في الاعتبار الاحتياجات المستقبلية للأجيال القادمة، بصيانة وتنمية الأرض كجزء مهم من الموارد الطبيعية لتكون أكبر قدرة على العطاء المتواصل.

يتبين من خلال استعراض ظاهرة التصحر أنها تسبب مشكلات كبيرة تتمثل في تدهور كبير بالموارد الطبيعية، مما يسهم في انخفاض الإنتاجية والفقر والبطالة والنزوح الريفي إلى المدن. كذلك فإن التدهور يحد من إمكانية التنمية الطويلة الأجل (للأجيال القادمة)، بالإضافة إلى ما يسببه من ارتفاع في الأسعار. بالإضافة إلى ما يترتب عليه إهمال البيئة من مشكلات تلوث والتي لا بد من معالجتها. وهذا كله سيزيد من الأعباء المالية على الاقتصاد، والذي هو في الأصل يعاني من عجز مالي في أغلب دول العالم النامي إذا لم نقل جميعها. إن التنمية الاقتصادية والبشرية تتضمن تغييراً بيئياً، وهذا سيؤثر في التكاليف الحالية والآجلة التي سيتحملها الاقتصاد، ولهذا فإن الخاسرين والمستفيدين

من الأجيال الحالية والمستقبلية يمثلون مصالح متضاربة. ومن هنا جاء المبدأ الذي يعني أن التنمية المستدامة هي حلول منطقية للتعايش بين الأجيال الحالية والمستقبلية ولهذا فإن على جميع دوائر صنع القرار أن تأخذ من عملية ضمان مواصلة التنمية والحفاظ على التوازن البيئي للأجيال الحالية والقادمة أساسا في توجهاتها التنموية.[1]

(1) غازي ناصر العجمي. الأبعاد البيئية والتنموية. (القاهرة: المعهد العربي للتخطيط، سلسلة المعارف العامة، 1992). ص 23.

الفصل الثاني

العوامـــــــل الطبيعية المؤثرة
في ظاهرة التصحر في سهل الجفارة

التطور الجيولوجي والتضاريس وأثرهما في ظاهرة التصحر

يعد سهل الجفاره واحدًا من أهم السهول الساحلية في ليبيا المحصورة بين البحر والمرتفعات الشمالية الغربية. كان له دور متميز وهام منذ أقدم العصور. فمن الناحية التجارية كانت صبراتة إحدى المدن المهمة في سهل الجفاره و مركزاً للتجارة الفينيقية والرومانية، وجسراً لوسط إفريقيا مع جنوب أوروبا، وهمزة وصل بين المشرق العربي والمغرب العربي[1]. ومن الناحية الاستراتيجية، فالمنطقة تمثل بوابة البلاد على المغرب العربي، وتقع فيها أبرز المدن، مثل طرابلس العاصمة والزاوية وصبراتة، وما تزخر به من كتلة بشرية تبلغ 60٪ من سكان الجماهيرية، وتتواجد فيها ثروة نفطية كبيرة. لقد احتلت منطقة سهل الجفاره مكانة اقتصادية متميزة في مجال الإنتاج الزراعي والصناعي والرعوي معا، لأنها تحتوي على 50٪ من مجموع الأراضي المروية في البلاد، وتنتج80٪ من مجموع الإنتاج الزراعي و الصناعي[2]. ولكون هذا السهل من أهم مناطق الجماهيرية من الناحية البشرية والاقتصادية والاستراتيجية، فقد جاءت هذه الدراسة لتعزز برامج التنمية الاقتصادية والبشرية للجماهيرية الليبية.

أولاً : الموقع والمساحة

يعد سهل الجفارة من أهم وأكبر سهول الجماهيرية، يقع في الجزء الشمالي الغربي من البلاد، ويمتد غرباً إلى الحدود التونسية، وشرقاً إلى وادي الرمل، وشمالاً البحر المتوسط، وجنوباً حتى مشارف مرتفعات جبل نفوسه الذي يكّون الحافة الشمالية لحوض غدامس.

ويتخد السهل شكل المثلث بين البحر المتوسط، ونطاق مرتفعات طرابلس، تقع قاعدته على الحدود الليبية التونسية، وقمته عند المنطقة القريبة من رأس المسن في غرب

---

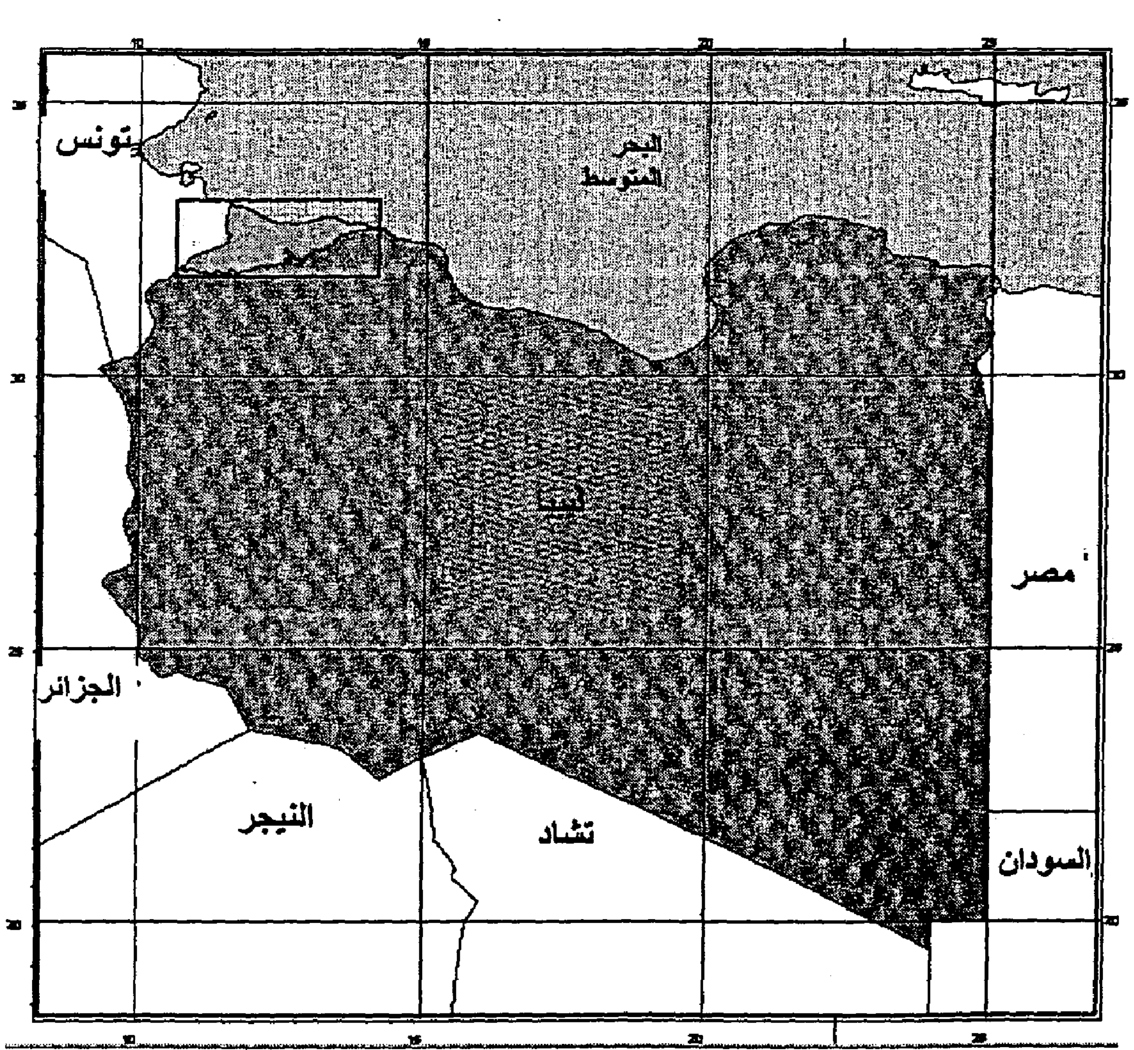
(1) د. حسن محمد الجديدي. الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفاره. (مصراته: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1986) ص14.

(2) د. عمران احتوش .النمو السكاني والتوسع الحضري، التحضروالتخطيط الحضري في ليبيا.(بنغازي:مكتب العمارة للاستشارات الهند سية 1992) .ص23.

الخمس شرقاً. حيث يبلغ طول الضلع الجنوبي (350) كم والذي يوازي الحافة الشمالية للمرتفعات الغربية، في حين يبلغ الضلع الشمالي (275) كم والذي يوازي ساحل البحر المتوسط، أما الضلع الغربي فيبلغ (150) كم والذي يشكل الحدود الغربية للجماهيرية الليبية مع تونس.

تقع منطقة سهل الجفارة بين دائرتي عرض (32:00)،(33:10) شمالاً، وخطي طول(11:30)، (14:50) شرقاً. الخارطة رقم (1) يظهر موقع السهل على الخارطة الليبية.

خارطة رقم (1) موقع سهل الجفارة بالنسبة للخارطة الجغرافية الليبية



المصدر : مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية الليبية، طرابلس،

يتميز سهل الجفارة باستقامة خط الساحل بصفة عامة، باستثناء بعض الفجوات الصغيرة التي تمثل نهاية الأودية الموسمية أو البروز الصخري عند ميناء طرابلس. ويقسم سهل الجفارة إلى قسم شرقي يتميز بساحل صخري ضيق باتجاه الشرق، وقسم غربي يتميز باتساعه وانخفاض تضاريسه وانتشار الكثبان الرملية والسبخات والارتفاع التدريجي في منسوبه كلما اتجهنا جنوباً. وفي الوقت الذي يمكن فيه تحديد الأطراف الشرقية لسهل الجفارة بإقدام الجبل الغربي عند منطقة الخمس، اما حدوده الغربية فتتداخل مع الجفارة التونسية.

اختلفت التقديرات في تحديدها مساحة سهل الجفارة. إلا أن أغلب الدراسات تتفق على أن مساحته تتراوح بين (18000) كم^2 إلى (20000) كم^2[1]. في حين أظهرت الصورة الفضائية لاخر خارطة لاستخدامات الارض في سهل الجفارة أن مساحة السهل بحدود 22204 كم^2، أي اكثر بقليل من مليوني هكتار. وهذا يعني أن مساحة سهل الجفارة تساوي تقريباً بحدود 1٪ من إجمالي المساحة الكلية للجماهيرية الليبية. والخارطة رقم (2) توضح التقسيمات الإدارية وأهم المدن في سهل الجفارة.

أثر موقع السهل في ظاهرة التصحر

تأثرموقع سهل الجفارة في منطقة جافة ، بالأوضاع الهيدرولوجية بدرجة عالية ، فالأمطار قليلة وتمتاز بتذبذبها بخاصة في أجزائه الجنوبية الغربية ، البعيدة عن المؤثرات البحرية ، ونظرا للطبيعة الجيومورفولوجية من جهة ولتأثير التيارات البحرية في البحر الابيض المتوسط من جانب اخر ولتأثير الظروف البشرية والاقتصادية ، فإن سهل الجفارة وأراضيه مهيأة لمسببات ظاهرة التصحر ، بخاصةً إذا ما أهملت الوسائل الكفيلة بمواجهته ومكافحته، وذلك كون منطقة السهل تشكل منطقة انتقالية بين مناخ الاستبس شبه الصحراوي من جهة ومناخ البحر المتوسط من جهة أخرى، وهذا الموقع سيكون معرضاً

---

(1) د. حسان ملعن. الموارد المائية في الجماهيرية. (ليبيا:مجلة العلوم والتكنولوجيا، العدد (1/ 18)، يوليو 1989). ص 189.

لاستقبال مؤثرات الصحراء بهوائها الجاف والمستقر في النصف الدافئ من السنة، ولمؤثرات المنخفضات الجوية المتجهة من الغرب إلى الشرق فوق البحر المتوسط والتي يحصل منها بعض التساقط المطري في النصف البارد من السنة[1].

(1) د. امحمد عياد مقيلي. مخاطر الجفاف والتصحر. (الزاوية: سلسلة دراسة المخاطر الطبيعية، دار شموع الثقافة، 2003). ص 41.

خريطة رقم (2) توضح التقسيمات الإدارية وأهم المدن في سهل الجفارة

المصدر: من إعداد الباحث، استناداً إلى مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية الليبية، طرابلس، 1978

ثانياً: التطور الجيولوجي لسهل الجفارة

اهتمت الدراسات الجيولوجية بسهل الجفارة نتيجة للأهمية التي يكتسبها، حيث قام العديد من الباحثين الليبيين وغير الليبيين بالعديد من الدراسات والأبحاث، وأكدوا أن تاريخ البناء الجيولوجي للسهل جاء نتيجة الترسبات التي تكونت من تقدم وتراجع بحر تيش خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة. كما أشاروا إلى أن أصل تكويناته الجيولوجية ترجع إلى حقبة الترياسي و الجوارسي، وما تلاها من تكوينات في الزمن الرابع. إذ تتكون صخورها في الغالب من الحجر الرملي والجيري الدولوميني الذي يوجد بشكل نقي أو مختلط بالصلصال. ويمكن توضيح ذلك من خلال تتبع سلسلة الأزمنة الجيولوجية الرئيسية التي كان لها الأثر الكبير في تشكيل معالم هذا السهل. الخارطة رقم (3)، وكما يلي:

1. تكوينات الزمن الثاني:

تعود عصور الزمن الثاني (الميزوري) إلى ملايين السنين، حيث شهدت تكويناته ثلاث مراحل وهي حسب تسلسلها التاريخي :

أ- مرحلة العصر الترياسي – تم في هذه المرحلة انغمار معظم المناطق الشمالية الغربية بالبحار الضحلة وترسبت كميات من الجبس، بحيث أصبحت مركزاً للإرسابات القارية، كما تعرضت الجهات الشرقية منها للتعرية. تتألف صخور هذه المرحلة من صخور الحجر الجيري المتبلور ذي العقد الصوانية، وصخور الحجر الرملي وتداخلات طينية وجدت على شكل تلال صخرية متفرقة، مثل تل رأس اللفعة وأبو عرقوب وتل العزيزية[1].

ب- مرحلة العصر الجوارسي – تتشكل تكوينات هذه المرحلة من الدولومين وصخور جيرية ذات عقد صوانية مع بعض التداخلات الطينية من تكوينات العصر الترياسي، حيث تصل سماكة طبقاتها إلى ما يزيد على (300) م. تنتشر

(1) د. سالم علي الحجاجي. ليبيا الجديدة. (طرابلس:مجمع الفاتح للجامعات ، 1989). ص 27.

معظمها في كلكلة، تكبال، بئر الغنم، أبو غيلان، أبو شيبه، العزيزية، كرش، وهي امتداد للتكوينات الجوراسية التي توجد بشكل أوسع في جنوب تونس.

ج- **مرحلة العصر الكرتياسي** – تشمل تكوينات هذه المرحلة صخور الحجر الجيري المتبلور النقي أو المختلطة بالصلصال أو الرمل، بالإضافة إلى صخور الجير الطيني والرمل الدولوميني والمارل، حيث تنتشر بشكل واسع ويمكن مشاهدتها في جبال طرابلس والحمادة والحمراء.

2. تكوينات الزمن الثالث:

يعد عصر الزمن الثالث (الكاينوزوي) من أهم الأزمنة التي شكلت السواحل الليبية الحالية[1]، حيث شهدت تغيرات هائلة في شكل وحجم البحر الابيض المتوسط، فمياه بحر تش غمرت مناطق واسعة من الأراضي الليبية، وأدت إلى تكوين إرسابات بحرية ضخمة تمثلت في طبقات الأحجار الجيرية والدلوماتية والمارلية والتي تشكل التكوينات الجيولوجية الرئيسية في العديد من الأراضي الليبية ومنها سهل الجفارة. ويتراوح سماكة طبقات هذا الزمن من 150م – 285م. إن أهم عصور هذه التكوينات التي تنتشر في سهل الجفارة هي :

أ- **مرحلة عصر الأوليجوسين** – تتشكل تكوينات هذا العصر من صخور جيرية خشنة أغلبها دولوميثي يميل لونها للاحمرار، وتوجد تكوينات هذا العصر في أجزاء بسيطة من شمال منطقة طرابلس وقرب الحدود التونسية حيث تسود هذه الصخور جنوب تونس[2].

ب- **مرحلة عصر الميوسين** – تمتازتكوينات هذا العصر بتكونها من طبقتين مختلفتين من حيث تركيبهما الصخري. فالطبقة السفلى تتكون من الحجر الرملي الجيري، والطبقة التي تليها من الحجر الطيني والمارل. ومعظم هذه التكوينات تغطيها تكوينات الزمن الرابع الأحدث. وتتناقص سماكتها بالاتجاه نحو الجنوب. حيث توجد هذه الصخور في منطقة صغيرة من منطقة طرابلس قرب مدينة الخمس.

---

(1) د. الهادي مصطفى بولقمة و د. سعد خليل العزيزي. الساحل الليبي. (بنغازي:منشورات مراكز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، 1997). ص 87.

(2) د. سالم علي الحجاجي. ليبيا الجديدة. مرجع سابق. ص 28.

ج- **مرحلة عصر البلايوسين** – جاءت تكوينات هذا العصر نتيجة حركة الرفع التي حدثت في بدايه، حيث تحول سهل الجفارة الذي كان شبه خليج ضحل إلى أرض يابسة[1]. يفسرهذا عدم وجود طبقات من صخور هذا العصر، مما يعني أن تكوينات الزمن الرابع ترتكز مباشرة على تكوينات عصر الميوسين أو غيره. إلا أن بعض الباحثين يشير إلى ظهور تكويناته على شكل صخور بركانية تغطي مساحات على شكل تلال بارزة، وذلك في منطقة سيدي أبي عيشه جنوب السبيعة.

3. تكوينات الزمن الرابع:

تظهر تكوينات الزمن الرابع في أغلب مناطق سهل الجفارة، حيث تكونت صخورها فوق طبقات صخور الميوسين والأيوسين وغيرها، وهي صخور جيرية من تكوينات الزمن الثالث، تشير الدلالات بأن ترتيب الطبقات جاء نتيجة تعرض المنطقة إلى حركات بسيطة من الرفع والخفض. تصل سماكة طبقاتها إلى (120) م في بعض أجزائها وجرى تقسيم تكوينات هذه الفترة الى[2]:

أ- **مرحلة عصر البليستوسين** – إن أبرز تكوينات عصر البليستوسين المتشرة في سهل الجفارة هي :

أ-1- **تكوين قرقاش** – تنتشر تكويناتها في أغلب مناطق سهل الجفارة وتتكون من رمال شاطئية متماسكة بمواد صلصالية مع خليط من حبيبات الكوارتز وفتات القواقع، ويحتوي أحيانا على عدسات من الغرين والطفل الرملي ذي الأصل المائي الريحي[3].

(1) د. سالم علي الحجاجي. ليبيا الجديدة. المرجع السابق. ص 29.

(2) د. سالم علي الحجاجي. ليبيا الجديدة. مرجع سابق. ص 29.

(3) د. الهادي مصطفى بولقمة و د. سعد خليل القزيزي. الساحل الليبي. مرجع سابق. ص 92.

خارطة رقم (3) جيولوجية منطقة سهل الجفارة

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على الخارطة الجيولوجية الصادرة من مركز البحوث الصناعية.

أ-2- تكوين الجفارة – وهي تكوينات من رواسب رملية وغرين مع طبقات من الحصى، في بعض المناطق تجد تدخلات من القشور الجيرية والجبس وخاصة تلك التي يوجد فيها الماء بصورة موسمية.

أ-3- تكوين قصر الحاج – وهي تكوينات صخور من رواسب الحصى المتماسك مع تداخل من القشرة الجيرية، تظهر في مناطق صغيرة من سهل الجفارة.

ب- مرحلة عصر الهولوسين (الحديث):

وتضم عدة وحدات إرسابية تظهر في مناطق متفرقة من سهل الجفارة يمكن حصرها في الإرسابات التالية:

ب-1- رواسب الوديان الحديثة – وهي رواسب الأودية الموسمية الموجودة في المناطق قليلة الانحدار من السهل. عبارة عن رواسب ريحية خاتمة دورات الترسبات في المنطقة، وتتألف من جلاميد وحصى ورمال رياحية ترسبت أثناء الجفاف. وكذلك رمال وطفل رملي ذي خواص بترولوجية مختلفة.

ب-2- الرواسب الريحية – وهي رواسب تغطي نصف مساحة المنطقة تقريباً، وهي عبارة عن أحزمة من الكثبان الرملية طويلة لعدة كيلومترات ويصل ارتفاعها من 5–20 م فوق مستوى المنطقة، وتظهر أحيانا على شكل غطاء من الكثبان الرملية المتنقلة، وهي في الأساس رواسب رملية ريحية متجانسة وطفل رملي ذو ألوان مختلفة، وذلك حسب نوعية المواد المعدنية التي تتألف منها.

ب-3- الرواسب المائية الرياحية – عبارة عن رواسب تكونت نتيجة عوامل التعرية التي تعرضت لها الصخور بسبب الرياح والماء، وهي رواسب غرينية ورمال ناعمة تتألف من حبيبات الجير والسليكا مع فتات من القواقع البحرية الحديثة والطفال الرملي الفيضي والحصى صغيرة الحجم.

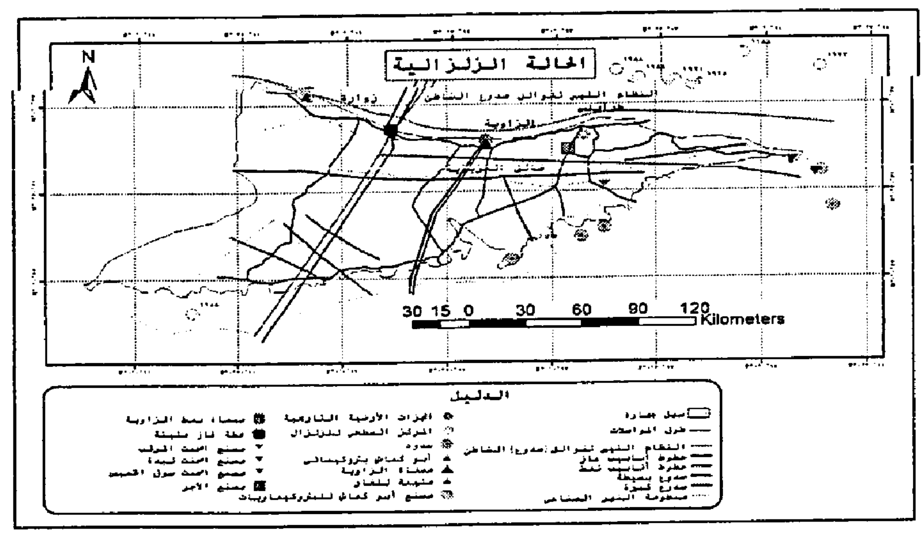
ب-4- الرواسب السبخة – وهي رواسب تكونت داخل رواسب رياحية ورياحية مائية، تظهر بالمنطقة الساحلية بين مدينتي صبراته وزوارة وهي عبارة عن قشرة ملحية مختلطة برمال وغرين، حملتها مجاري المياه الموسمية إلى

السبخات. تتشكل من طفل رملي وطيني وبلورات الجبس مع تداخلات من نطاقات مشبعة بالمياه، وتغطي سطح السبخة قشرة من الملح والجبس الناتج عن التبخر خلال فترة الجفاف[1].

ب-5- الكثبان الرملية – تغطي الجزء الأوسط من سهل الجفارة كما تظهر أحياناً عند شاطئ البحر وتتكون من رمال سيليسية أو جيرية عند الشاطئ.

تشير الدراسات التي أعدت عن المنطقة إلى أنها تعرضت لحركتين طبقيتين الأولى نهاية العصر الترياسي، ترتب عليها أن أصبحت المناطق الغربية مركزاً للإرسابات وتعرض المناطق الشرقية للتعرية، والثانية نهاية العصر الكريتاسي. كما تؤكد هذه الدراسات أن المنطقة تعرضت لعدد من الفوالق والشقوق كفالق العزيزية والفالق الموازي للساحل[2]. أما الحالة الزلزالية فإن المنطقة تقع في المنطقة الزلزالية الثالثة(دات التعرض من 6-7 درجات) حسب مقياس رختر، علماً بأن ليبيا مقسمة إلى أربعة مناطق زلزالية[3]، خارطة رقم (4).

خارطة رقم (4) الحالة الزلزالية في منطقة سهل جفارة



المصدر: من إعداد الباحث بناءا على خرائط مصلحة التخطيط العمراني، طرابلس، 2006.

(1) د. الهادي مصطفى بولقمة ود. سعيد خليل القزيزي. الساحل الليبي. مرجع سابق. ص 32.

(2) حسن محمد الجديدي. الزراعة المروية. مرجع سابق. ص37.

(3) حسن محمد الجديدي. الزراعة المروية. مرجع سابق. ص 41.

ثالثاً : تضاريس سهل الجفارة

تشيرالدراسات الجيومورفولوجية إلى أن سهل الجفارة يتميز بتضاريس متباينة تزداد تعقيداً باتجاه الشرق و الجنوب ، ويقل تعقيدها باتجاه الشمال والغرب. يعد سهل الجفارة في معظم أجزائه وبخاصة الجنوبية سهلاً واسعاً ومّوجاً، لبروز العديد من التلال الصخرية والكثبان الرملية فوق المستوى العام للسطح. ويزداد تدرج السهل من الشمال إلى الجنوب حيث لا يزيد عن (15) م قرب الساحل إلى حوالي (350) م في قسمه الجنوبي عند الحادور. تخترقه العديد من الأودية التي تنبع من المرتفعات الغربية والتي لا يصل العديد منها إلى البحر. كما يخلو من النتوءات الطبيعية التي يعتمد عليها في بناء الموانئ[1]. يمكن التمييز بين ثلاثة أشرطة متعاقبة من مظاهر التضاريس تتجة من الشمال إلى الجنوب:

1- الشريط الساحلي (الشمالي) – يشمل المنطقة الممتدة من ساحل البحر بعمق يتراوح مابين10-15 كم داخل السهل، ويتدرج في الارتفاع عن مستوى سطح البحر في الشمال إلى نحو ما معدله (50) م في الجنوب. كما توجد على الشريط الساحلي جروف تشرف مباشرة على البحر يصل ارتفاع بعضها الى مابين (20-50م) فوق مستوي سطح البحر. ويتميز بوجود شريط من السبخات المنخفضة قديمة التكوين نشأت نتيجة لعمليات التبخر وتسرب مياه البحر. ويلاحظ على الشريط الساحلي أنه ساحل مستقيم (باستثناء اللسان الذي أنشأ عليه ميناء طرابلس)، ورملي منخفض (باستثناء بعض الأجزاء الصغيرة). ويمكن تقسيمه إلى قسمين:

أ- شريط غرب طرابلس – وهو على شكل قوس مفتوح نحو الداخل، يبدأ من رأس أجدير قرب الحدود التونسية وينتهي عند طرابلس.

ب- شريط شرق طرابلس – وهو على شكل قوس مفتوح نحو الخارج، ويبدأ من طرابلس وينتهي عند رأس المسن.

---

(1) د. سالم علي الحجاجي. ليبيا الجديدة. مرجع سابق. ص 52.

يعد هذا الشريط منطقة زراعية مستقرة لتوفر المياه الجوفية حتى عقد الستينيات من القرن العشرين ، أما الآن فقد أصبحت المياه الجوفية معرضة لتداخل مياه البحر، وأن الكثير منها أصبح مالحاً.وفقدت المنطقة أهميتها الزراعية ، أي أصبحت منطقة متصحرة.

2- الشريط الأوسط – يشمل المنطقة التي تقع جنوب الشريط الساحلي، ويمتد لمسافة ما بين (15-40) كم جنوب الشريط الساحلي، ويتدرج في الارتفاع نحو الجنوب من (50)م في الشمال إلى حوالي (200) م فوق مستوى سطح البحر. تغطي هذا الشريط الكثبان الرملية والرواسب الريحية وإرسابات الأودية الموسمية التي لا تصل مياهها إلى البحر، كوادي زقزاو الذي يجري قرب الحدود التونسية ويسير شمالاً إلى قرب الوطيه، ووادي الأثل الذي يمتد إلى حدود بلدة العجيلات ووادي غان ووادي الهيرة. أما وديان شرق الجفارة التي تجري من جبل ترهونة، ومنها وادي المجينين والذي يبدأ من جبال ترهونة ليصب غرب مدينة طرابلس، فقد أقيم عدد من السدود بالقرب من مصبه لغرض درء مخاطر الفيضانات للمنطقة وتغذية الخزان الجوفي. كذلك وادي الرمل والذي يبدأ من ترهونة إلى أن يصل في النهاية الى البحر عند سيدي بالنور وبطول يقرب من (85) كم، مجراه متقطع حيث يختفي تحت طبقة سميكة من الكثبان الرملية ويظهر في مناطق أخرى كعيون طبيعية، وتستغل هذه العيون في ري المزارع غير الحكومية، كما يلاحظ انتشار الأشجار الكثيفة في المنطقة.

3- الشريط الجنوبي – يشمل المنطقة التي تقع جنوب الشريط الأوسط، ويمتد حتى الحدود الجنوبية للمنطقة، ويتدرج في الارتفاع فوق مستوى سطح البحر نحو الجنوب من (20م) في قسمه الشمالي إلى حوالي (380م) في قسمه الجنوبي. ويعد أكثر أجزاء السهل تموجاً وتعقيداً بسبب انتشار التلال في كثير من أجزائه بخاصة عند اقترابها من حافة الجبل. ويشمل هذا الشريط المناطق الواقعة قرب الحافة الجبلية مثل الهيرة والمجينين، كما توجد وديان قصيرة الجريان متقطعة، تهبط من جروف عالية وشديدة الانحدار، وهي وديان جافة لا يجري فيها ماء إلا بعد سقوط الامطار بغزارة. تغطي هذا الشريط رواسب من الحصى المتماسك وغير المتماسك مع

تداخلات القشور الجيرية وفي قسمه الجنوبي توجد سلسلة الكثبان الرملية الثابتة ونطاق من المخروطات الفيضية، أما في قسمه الغربي فتوجد عدد من السبخات المنخفضة تكونت نتيجة ارتفاع المياه الجوفية المالحة إلى الأعلى. وتعد هذه المنطقة من أهم مناطق زراعة الحبوب اعتماداً على الأمطار، أما أجزاؤها الجنوبية والغربية فتعد مراع جيدة، خارطة رقم (5).

رابعاً: التطور الجيولوجي والتضاريس وأثرهما في ظاهرة التصحرفي سهل الجفارة:

نستنتج مما تقدم ومن الشكل رقم (1-أ، ب) الذي يوضح قطع جيولوجي عام لسهل الجفارة أن السهل يتكون من رواسب الزمن الجيولوجي الثاني والثالث والرابع، و قد شكلت العوامل الطبيعية لتركيب وخواص التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة، وأدت إلى أن تكون معظم مواد أصل التربة قد تعرضت للنقل بفعل الرياح والمياه. وعلى هذا الأساس تكون أهم الرواسب التي تراكمت في سهل الجفارة هي:

1- الكثبان الرملية: وهي عبارة عن حبيبات رمل بيضاء تختلط أحيانا بالرمال الحمراء والطين ويمكن ملاحظتها في مناطق صبرانة وصرمان وزوارة.

2- تلال صخرية ساحلية: وهي عبارة عن تكوينات من الرمال الجيرية البحرية ويمكن ملاحظتها في حواف السهل الساحلية (المجاورة للبحر).

3- رواسب السباخ الساحلية: وهي عبارة عن رواسب ملحية مختلطة بحبيبات من الرمال الدقيقة ويمكن ملاحظتها في غرب زوارة وعلى امتداد الحدود الغربية.

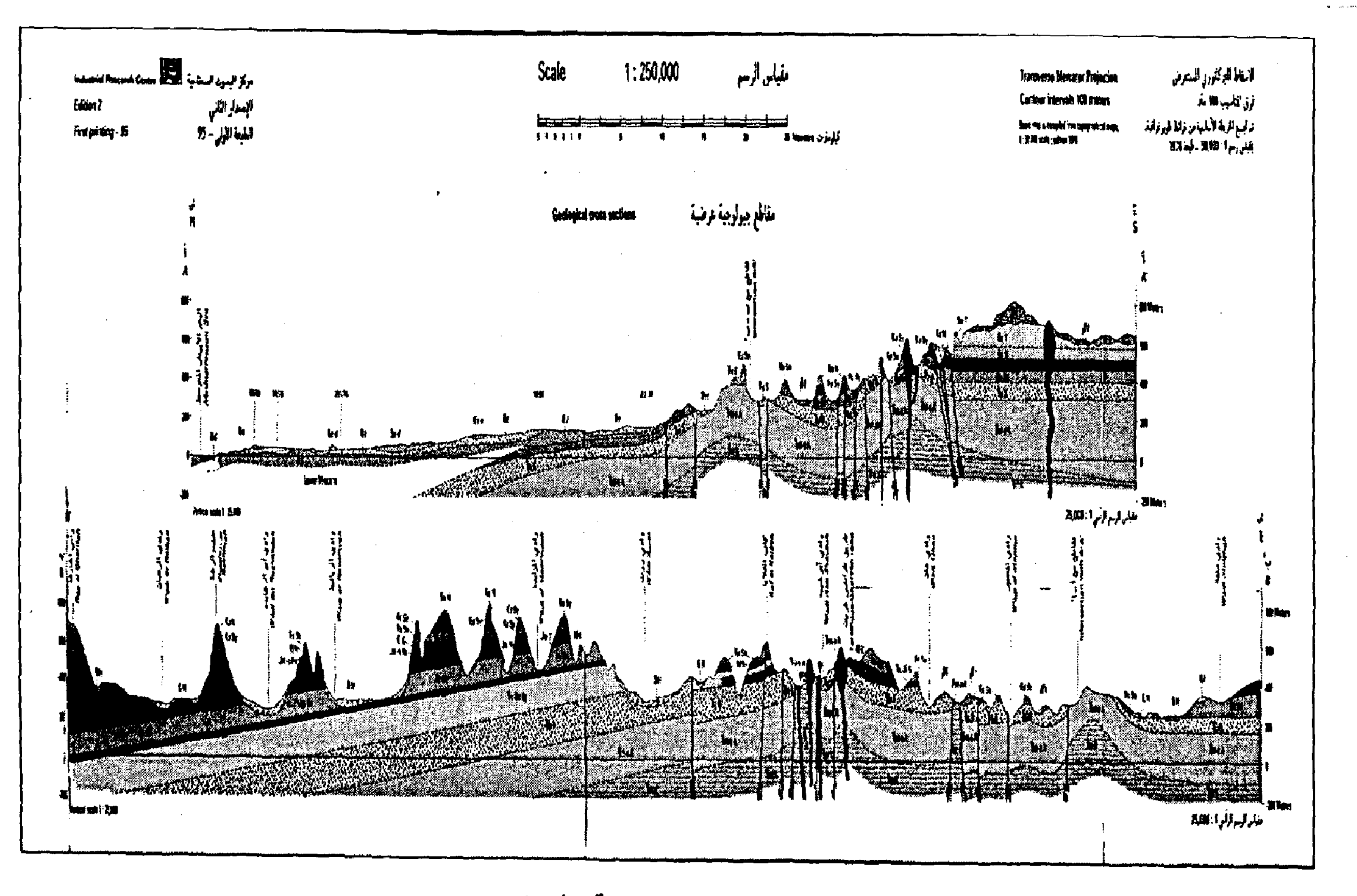
4- تكوينات فيضية: وهي عبارة عن تربة طينية وطمية رملية تحتوي أحيانا على الحصى والحجارة، وهي رواسب منقولة يمكن ملاحظتها في مجاري الأودية و مصباتها.

5- القشرة الصحراوية: وهي عبارة عن رمال متحجرة تكونت نتيجة تداخل أكسيد الحديد مع الصخور الجيرية، ويمكن ملاحظتها في المناطق الجنوبية الغربية.

خارطة رقم (5) جيوغرافولوجي منطقة سهل جفارة

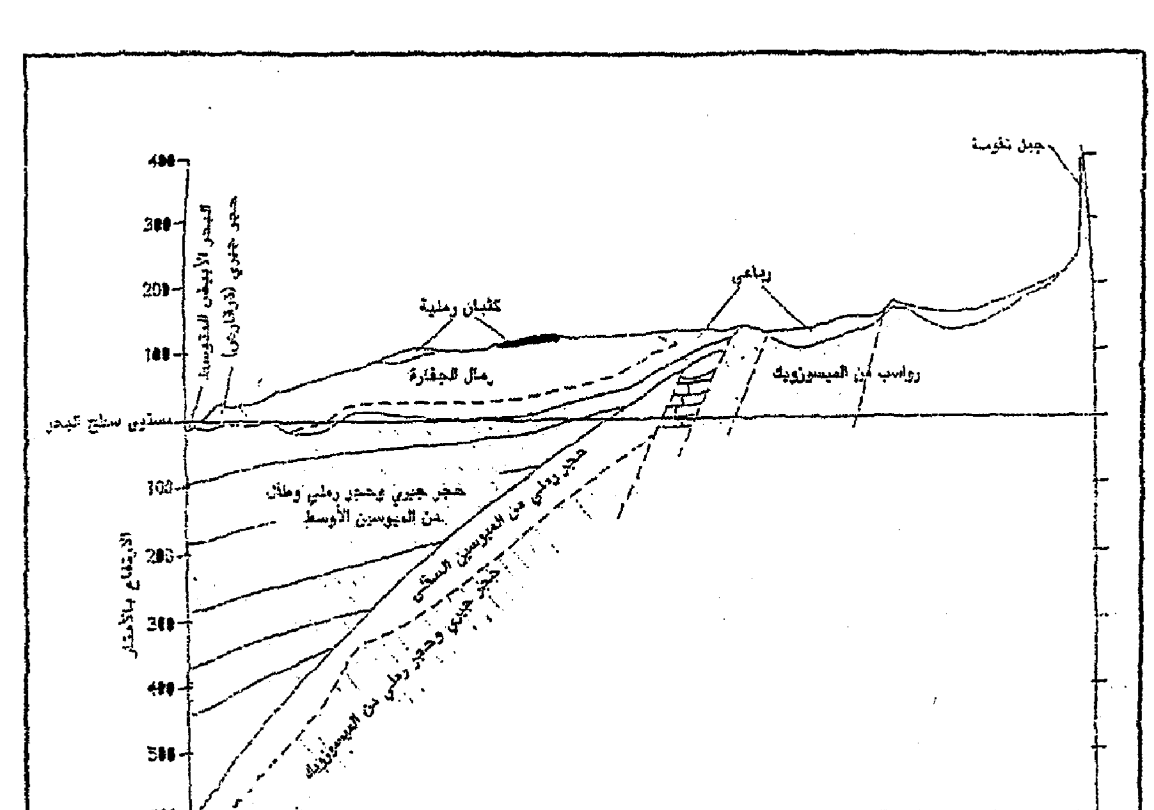
المصدر: من إعداد الباحث بناءا على خارطة ليبيا الجيوغرافية، مركز البحوث الصناعية، طرابلس، 2005.

شكل رقم (1-أ) القطاع الجيولوجي في منطقة سهل جفارة



در: مركز البحوث الصناعية، طرابلس، 1995.

شكل (1-ب) قطاع جيولوجي عام لسهل الجفارة من البحر المتوسط إلى الجبل الغربي



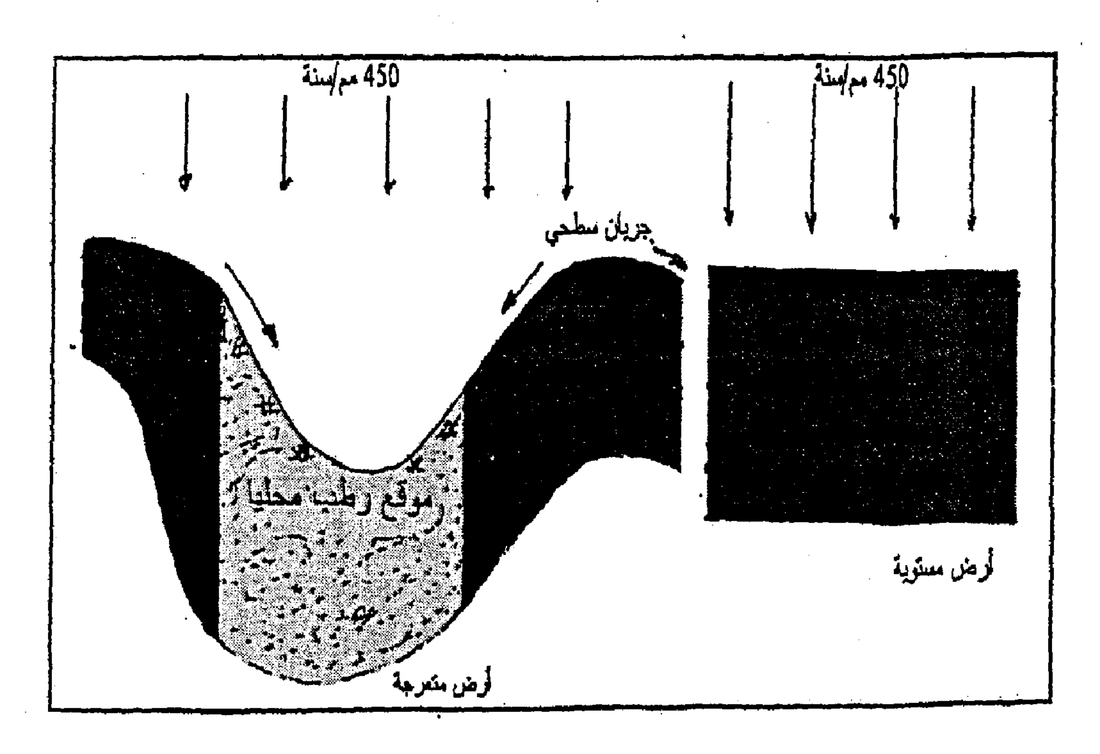
المصدر: جاد الله الطلحي، حتى لا نموت عطشا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، مصراته، 2003، ص 99.

تتدرج منطقة سهل الجفارة في الارتفاع بالاتجاه نحو الجنوب، وتؤثر الارتفاعات والانخفاضات والمنحدرات فيها وفي كمية المياه التي تنفذ لسطح التربة وبالتالي تؤثر في ظروف الرطوبة المختلفة، مما ينعكس على تكوين التربة وأنواعها، الشكل رقم (2) يوضح أثر الانحدارات في كمية الماء النافذ.

تعد الأشكال الطبيعية المتمثلة بالرمال المفككة ووجود شبكة واسعة من الأودية التي تشكل أقنية انجراف لمسارات الرمال المنقولة من الجبال إلى السهول، وطبيعة سطح سهل الجفارة التي تساعد على حركة الريح ونقل الرمال وتعرية التربة والتي تعرضت لها

تضاريس السهل. بالإضافة إلى طبيعة مناخ المنطقة شبه الجاف والذي يتسم بعدم انتظام وتذبذب أمطاره وما تسببه من مشكلات في تغذية مياه الآبار، بالإضافة إلى انتشار السبخات في نطاق واسع من السهل، كلها عوامل وظروف ساعدت على استجابة منطقة سهل جفارة لمسببات ظاهرة التصحر والذي سيكون له اثرا في التنمية البشرية والاقتصادية ان لم نحسن وسائل وطرق مكافحته.

شكل (2) أثر الانحدارات في كمية الماء الذي ينفذ من خلال سطح التربة



المصدر: خالد رمضان بن محمود وآخرون، أساسيات علم التربة وعلاقته بنمو النباتات، الجامعة المفتوحة، طرابلس، 1995

المناخ وأثره في ظاهرة التصحر

تقع ليبيا في العروض المدارية، فيما عدا أجزاؤها الشمالية التي تدخل في المنطقة المعتدلة، حيث يطل شمالها على البحر الأبيض المتوسط ، وتتداخل حدودها الجنوبية في الصحراء الكبرى، فهي تتمتع في الشمال بمناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يقتصر تأثيره على الأجزاء الساحلية، وتتمتع في الجنوب بنظام مناخ الصحراء وخصائصه. ونظرا للموقع الفلكي لسهل الجفارة فإن مناخه يمتاز بالاعتدال معظم السنة، إذ تتأثر سواحله بنظام مناخ البحر المتوسط الذي يأخذ بالتناقص نحو الجنوب، حيث يبدأ تأثير النظام المناخي شبه صحراوي. وبالتأكيد فإن عناصر المناخ من ضغط جوي وحرارة ورياح ورطوبة وأمطار وغيرها، تلعب دوراً هاماً في تحديد طبيعة وظروف السهل، الذي يختلف من منطقة إلى أخرى باختلاف العوامل المؤثرة. وتلعب درجة العرض والارتفاع والتضاريس والمسطحات البحرية والكتل الهوائية والغطاء النباتي، دوراً مهماً في التأثير في مناخ السهل، وإن أي خلل في هذه المؤثرات المناخية سوف يهيئ الظروف لتعرض المنطقة لآثار التصحر. وفيما يلي عرض للسمات الأساسية لعناصر المناخ في منطقة سهل الجفارة.

أولاً: الضغط الجوي

يعد الضغط الجوي من العناصر المناخية المؤثرة في طبيعة شدة الرياح واتجاهها، وتوزع المطر، يتحكم نطاق الضغط الجوي في هطول الأمطار ومسارات الرياح السطحية. إن اختلاف الضغط الجوي يؤدي إلى حركة الكتل الهوائية الضخمة وكذلك المحلية المتمثلة في نسيم البر والبحر، وللرياح دوراً في تكوين بعض ترب سهل الجفارة نتيجة أثرها في عمليات نقل وترسيب حبيبات التربة. ومن البيانات المتوفرة والشكل رقم (3) و (4) يمكن توضيح توزيع الضغط الجوي في كل فصل من فصول السنة والخطوط الرئيسية لسير المنخفضات الجوية التي تمر فوق منطقة سهل الجفارة وفق ما يلي :

1- **الضغط الجوي في فصل الشتاء :** يمتاز فصل الشتاء بارتفاع الضغط الجوي مقارنة بفصول السنة الأخرى، حيث تكون اليابسة خاضعة لمنطقة الضغط المرتفع (الازوري) الذي يصل معدله إلى ما بين (1017-1019) ملليبار. فتكون اليابسة في البر الليبي ابرد من البحر المتوسط والذي يكون عبارة عن مساحة يسودها الضغط المنخفض الدافئ نسبياً والذي يصل معدل الضغط الجوي فيه ما بين (1016-1018) ملليبار[1] . ويتعرض السهل لمرور المنخفضات الجوية التي لا تنقطع خلال هذا الفصل، وتكون قادمة من منطقة الضغط المرتفع المتمثلة باليابسة إلى نقطة الضغط المنخفض المتمركزة على البحر، ويكون اندفاع هذه المنخفضات الجوية على شكل أعاصير من ناحية المحيط عبر مضيق جبل طارق وممر كاركاسون[2]، وتؤدي إلى اضطرابات شديدة في الأحوال المناخية. فتهب الرياح في مقدمة هذه المنخفضات على شكل رياح جنوبية وجنوبية غربية، تكون حارة وجافة لمرورها بالمناطق الصحراوية ويطلق عليها برياح القبلي. في حين تكون الرياح في مؤخرة هذه الانخفاضات على شكل رياح شمالية غربية وشمالية، وهي رياح باردة لمرورها بالمناطق الباردة، وتسبب سقوط زخات من المطر.

2 **الضغط الجوي في فصل الربيع:** يمتاز فصل الربيع بانخفاض حالة الضغط الجوي قياساً بفصول السنة الأخرى ويبقى السهل معرضا لمرور المنخفضات الجوية كما هو عليه في فصل الشتاء تقريباً، وأغلبها تتكون فوق اليابسة، وتؤدي إلى اضطرابات في الأحوال الجوية، مسببه هبوب رياح في مقدمة المنخفضات ، على شكل رياح القبلي شديدة الحرارة وجافة مصحوبة بالأتربة احيانا.

---

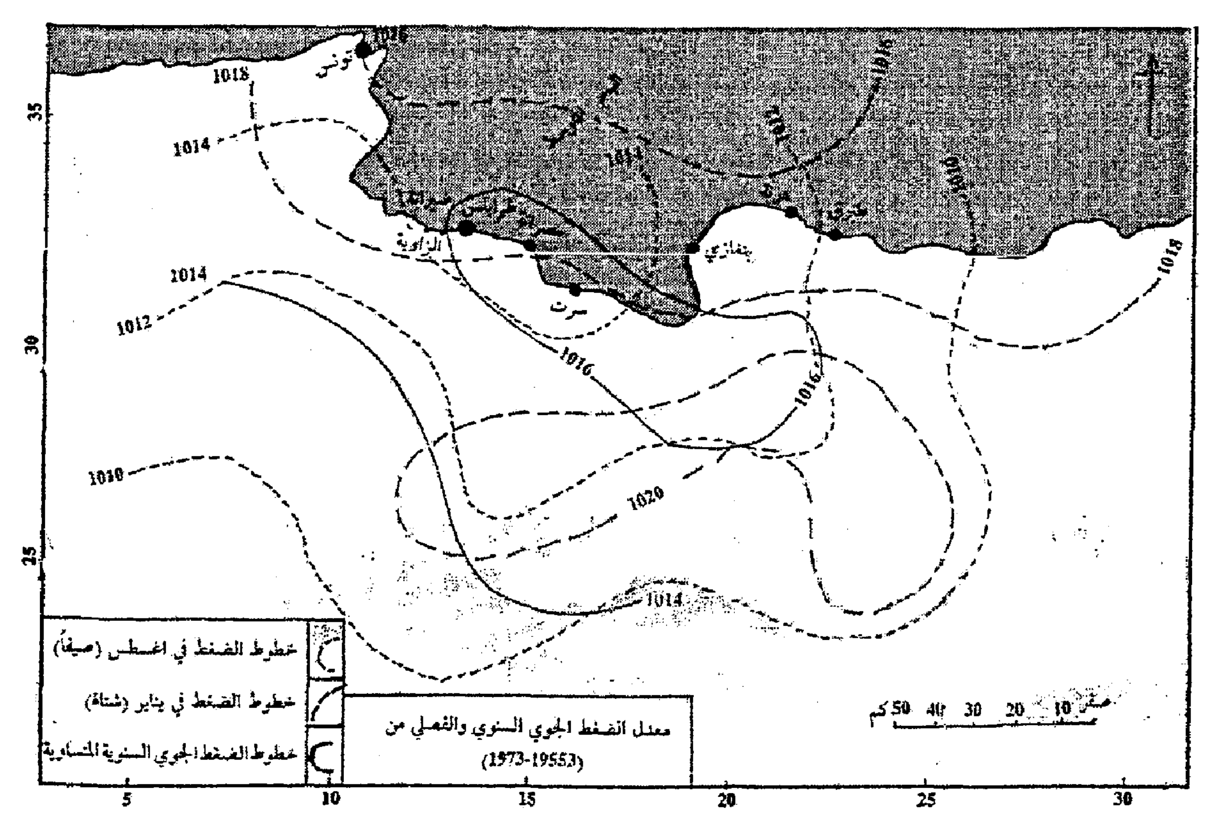
(1) د. محمد المبروك المهدوي. جغرافية ليبيا البشرية. (بنغازي: منشورات جامعة قاريونس، 1990). ص57

(2) د. محمد المبروك المهدوي. جغرافية ليبيا البشرية. المرجع السابق. ص 58.

3- **الضغط الجوي في فصل الصيف:** تكون الحالة في فصل الصيف مغايرة حيث يقل ظهور المنخفضات الجوية، وتتحرك منطقة الضغط المرتفع (الازوري) نحو الشمال، ويمتد منها ذراع يتمركز فوق البحر المتوسط، فيصبح السهل تحت تأثير الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الجافة التي تساعد على تلطيف درجة الحرارة في الأجزاء الساحلية، لكنها لا تؤدي إلى هطول المطر. في حين ترتفع درجات الحرارة في الأجزاء الداخلية للسهل.

4- **الضغط الجوي في فصل الخريف :** تعود الانخفاضات الجوية في هذا الفصل بالظهور، وتكون أضعف مما هي عليه في فصلي الشتاء والربيع، حيث تسبب هبوب رياح قوية تظهر السحب وتهطل الأمطار احيانا.


شكل رقم (3) معدل الضغط الجوي السنوي والفصلي للسنوات (1953-1973)



المصدر: د. حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراته، 1986.

شكل رقم (4) الخطوط الرئيسية لسير الانخفاضات الجوية التي تمر شمال ليبيا

المصدر: د. حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراته، 1986.

ثانياً : الكتل الهوائية

يتعرض سهل الجفارة بوجه عام إلى خمسة أنواع من الكتل الهوائية متباينة الخصائص، يمكن مشاهدتها في الشكل رقم (5) وهي[1] :

1- **الكتل الهوائية القطبية :** مصدرها جنوب روسيا وشرق أوروبا، تصل المنطقة في مؤخرة المنخفضات الجوية في فصل الشتاء، وتؤثر في مناخها مسببة موجات من البرد وانخفاضاً في درجة الحرارة الى ما دون الصفر أحيانا، بالإضافة إلى العواصف الرعدية أحيانا هطول الأمطار.

2- **الكتل الهوائية القطبية البحرية :** مصدرها المحيط الأطلسي الشمالي مروراً بوسط وجنوب أوروبا، تصل المنطقة في مؤخرة المنخفضات الجوية في فصل الشتاء

---

(1) محمد المبروك المهدوي. جغرافية ليبيا البشرية. مرجع سابق. ص 61.

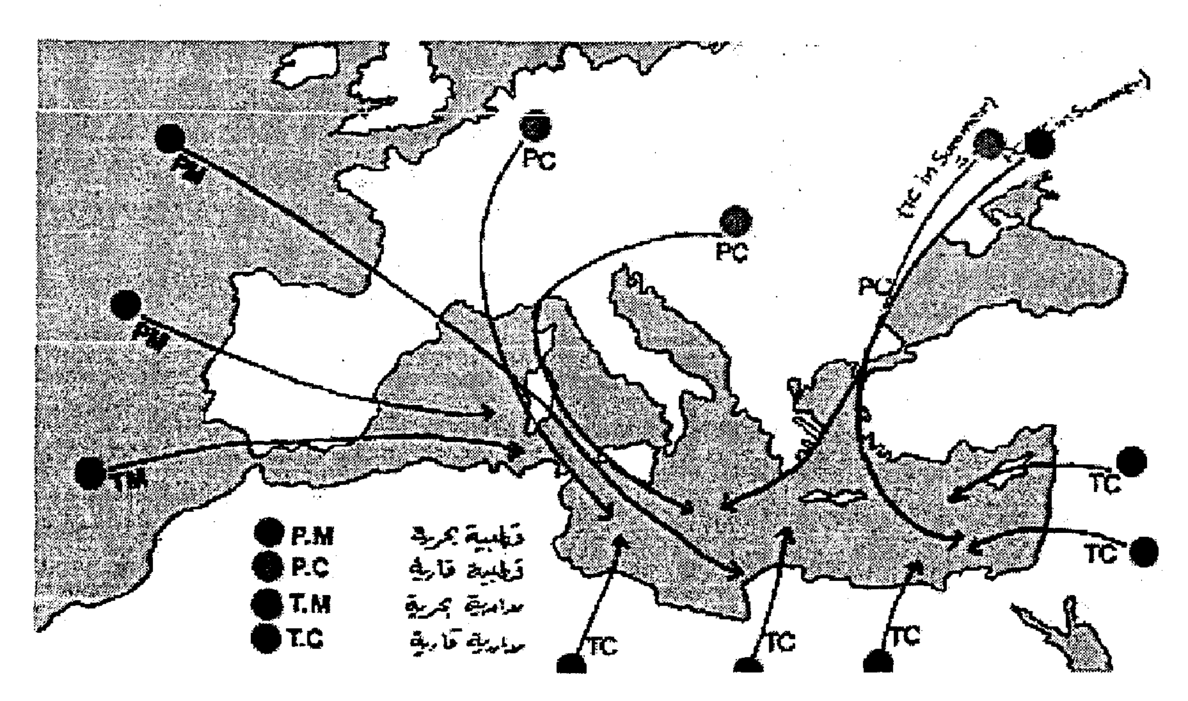
والخريف، وتؤثر في مناخها مسببة رياحاً شديدة البرودة محملة بنسبة من البخار تسبب العواصف الرعدية وهطول الأمطار.

3- **الكتل الهوائية المدارية البحرية** : مصدرها المحيط الأطلسي الجنوبي، تصل المنطقة في مؤخرة المنخفضات الجوية في فصل الربيع، وتؤثر في مناخها مسببة رياحاً غربية باردة نسبياً تعمل على تلطيف درجة الحرارة .

4- **الكتل الهوائية المدارية القارية** : مصدرها الصحراء الكبرى، تصل المنطقة مع مقدمة المنخفضات الجوية في كل فصول السنة، وتؤثر في مناخها فتكون معتدلة في الشتاء، وترتفع درجات حرارتها في الربيع مصحوبة بالأتربة، ويطلق عليها رياح القبلي. في حين تصبح شديدة الحرارة وجافة في فصل الصيف.

5- **الكتل الهوائية القارية المعتدلة** : مصدرها جنوب أوربا، تؤثر في مناخ المنطقة في فصل الصيف، وهي عبارة عن كتل جافة تعمل على تلطيف الجو وتجعله طقساً معتدلاً.

شكل رقم (5) الكتل الهوائية التي تمر بليبيا



'المصدر: د. محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، 62، 1990.

ثالثاً: الرياح

من خلال دراسة البيانات المتوفرة عن سرعة واتجاه الرياح في بعض مناطق سهل الجفارة وكما هي عليه في الجدول رقم (1) والخارطة رقم (6) يمكن وصف أنواع الرياح التي تتميز بها فصول السنة بما يلي:

1- **الرياح في فصل الشتاء** : يتعرض المناخ في هذا الفصل إلى مرور العديد من المنخفضات التي تؤدي إلى عدم استقرار الأحوال الجوية، وبالتالي إلى تعرض المنطقة لمختلف أنواع الرياح، ولكنها بنسب متفاوتة. حيث نجد أن معظم الرياح هي جنوبية غربية شديدة البرودة تصل نسبتها إلى (30.6٪) ثم تليها الرياح الشمالية الغربية، وهي رياح تؤدي إلى هطول الأمطار.

2- **الرياح في فصل الربيع** : يتميز المناخ في هذا الفصل بهبوب الرياح من الاتجاهات كافة ومعظمها رياح شمالية شرقية وشرقية وجنوبية، وأبرز الرياح تأثيراً هي رياح القبلي التي تهب أواخر فصل الربيع، وهي رياح تهب من الجنوب والجنوب الغربي جافة ذات حرارة شديدة مصحوبة أحيانا بالغبار.

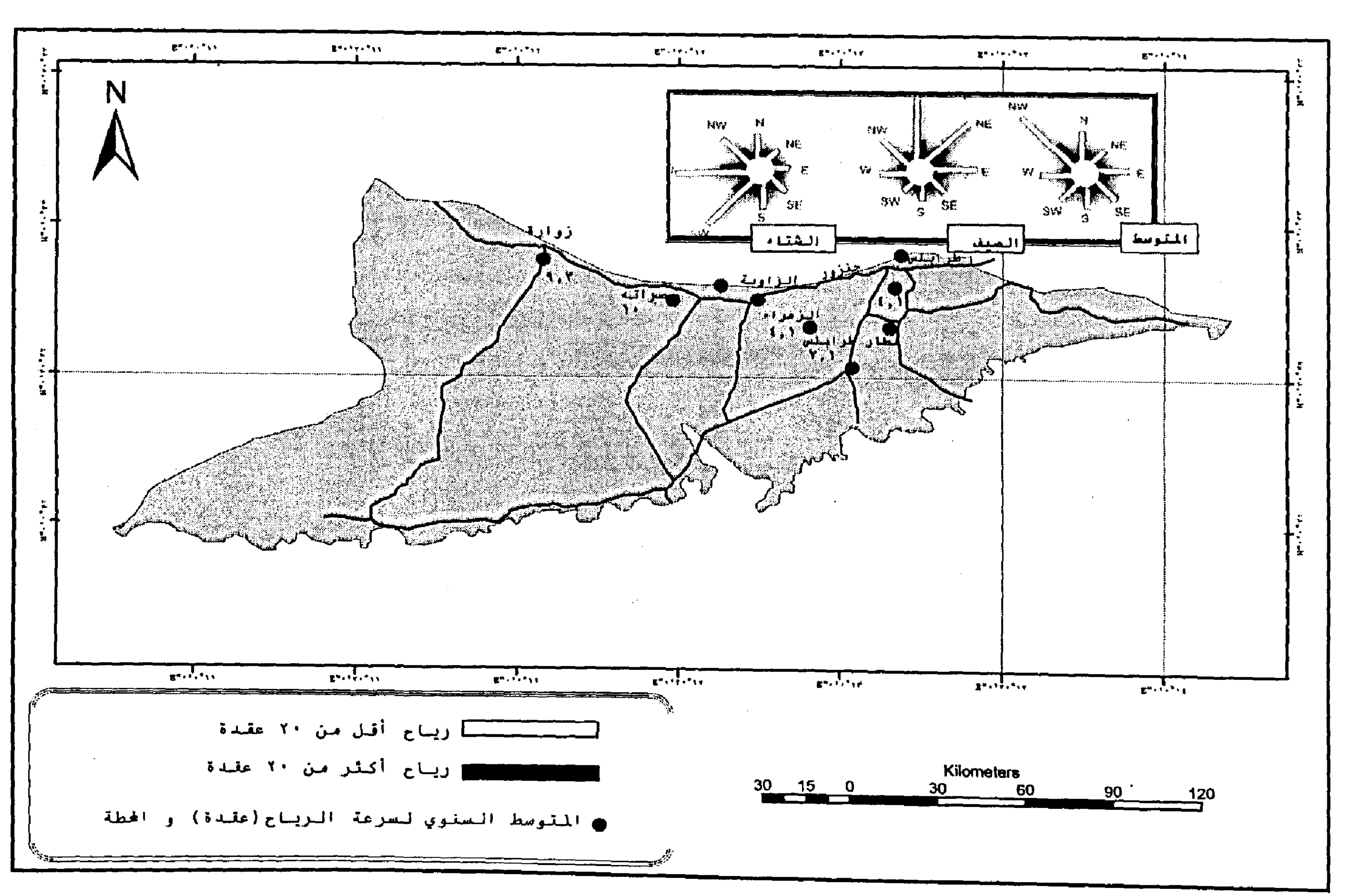
جدول رقم (1) نسبة تكرار الرياح

نوع الرياح	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي	نسبة الرياح الرئيسية السنوية
سكون	3.7	2.8	2.5	2.2	2.4	2.5	4.2	2.9	2.3	3.4	3.9	3.3	3.1	3.1
ش *	6.1	6.9	10.5	10.8	15.3	15.2	17.2	16	13.8	13.5	6.7	3.8	11.2	11.2
ش.ش.ق	1.6	1.3	3.7	4.8	6.7	7.2	7.8	6.6	5.1	4.6	2.2	1.8	4.5	
ش.ق	2	5	8.8	15.7	17.7	20.2	18.5	21.3	18.8	8	4.6	2.1	11.9	25.3
ق.ش.ق	1.3	3.4	7.6	12.1	13.8	16.3	13.5	15.4	12	8	3	2.6	9.1	
ق	3.4	9.2	11.7	14	15.1	16.7	16.8	17	17.5	11.4	6	4.5	11.9	11.9
ق.جـ.ق	0.9	1.7	1.8	2.1	2	2.7	3.2	2.7	3.1	2.2	2.4	1.5	2.2	7.2
ج.ق	2.5	3.6	3.5	3.2	2.7	2.4	3.2	3	3.2	3.7	5.4	3	3.2	
جـ.جـ.ق	2	1.9	2.6	1.3	1.6	1	1.2	1.7	2	1.9	2.8	2.7	1.9	
جـ	19.1	16	10.9	8.8	6	3.5	3.6	4.7	7.2	11.2	19.6	19.6	10.9	10.9
جـ.جـ.غ	5.8	6.9	3.4	2.1	0.8	صفر	0.7	0.7	0.7	2.4	4.6	6.3	2.9	
جـ.غ	21.6	15.3	8.1	4.7	2.8	1.3	2.1	1.8	3.5	7.4	13.2	21.2	8.5	13.8
غ.جـ.غ	4.7	3.5	2.4	1.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.5	2.6	5	6.7	2.4	
غ	12.1	1.8	6.4	3.4	2.8	2	1.3	0.9	2	6.5	7.9	12.3	5.7	5.7
غ.ش.غ	2.2	2.7	2.2	1.6	0.9	0.9	0.5	0.3	0.9	1.4	3	1.8	1.5	
ش.غ	8.2	8.4	9.2	7.7	5.8	5.1	3.3	2.6	3.9	7.6	6.4	3.9	6	
ش.ش.غ	2.8	2.6	4.4	4	3.1	2.6	2.1	1.5	2.6	4.2	3.3	1.9	3	10.9

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد علي بيانات مصلحة الأرصاد الجوية

* ش: الشمال جـ: الجنوب ق: الشرق غ: الغرب

خارطة رقم (6) الرياح السائدة فى منطقة سهل جفارة



المصدر: من إعداد الباحث بناءا على الجدولين (1) و (2).

3- **الرياح في فصل الصيف** : يشهدالمناخ في هذا الفصل استقراراً في الأحوال الجوية، وتهب معظم الرياح من الشمال الشرقي والتي تصل نسبتها (22.2٪) وهي رياح جافة تعمل على تلطيف الجو.

4- **الرياح في فصل الخريف** : إن وضع الرياح التي تهب في هذا الفصل مشابهة لأوضاع هبوبها في فصل الربيع، مع تغيرات بسيطة جداً.

يوضح الجدول رقم (2) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لسرعة الرياح لبعض محطات الأرصاد الجوية في سهل الجفارة،حيث يتبين أن سهل الجفارة يتصف بسرعة رياح خفيفة إلى معتدلة والتي تهب تبعاً لتأثرها بنظام الضغط المرتفع في فصل الشتاء والمنخفض في فصل الصيف، فقد بلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح في مناطق السهل بحدود (5.5) عقدة، وأدنى مستوى له بلغ (2.9) عقدة، في حين بلغ أعلى مستوى لها (9.4) عقدة. كما يلاحظ من الجدول أن سرعة الرياح في المناطق الساحلية أكثر من سرعتها في المناطق الداخلية للسهل. فقد بلغ متوسط سرعة الرياح في المناطق الساحلية بحدود (6.9) عقدة، في حين كان في المناطق الداخلية بحدود (3.7) عقدة أي أن الزيادة بين المنطقتين بحدود الضعف.

جدول رقم (2) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (بالعقدة) لبعض محطات الإرصاد الجوية في سهل الجفارة للمدة(1971-200)

المحطة	الفترة الزمنية	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المعدل السنوي
		3 مارس	4 ابريل	5 مايو	المعدل الفصلي	6 يونيو	7 يوليو	8 أغسطس	المعدل الفصلي	9 سبتمبر	10 أكتوبر	11 نوفمبر	المعدل الفصلي	12 ديسمبر	1 يناير	2 فبراير	المعدل الفصلي	
طرابلس	20 – 71	5.0	5.2	5.2	5.1	4.9	4.2	4.0	4.4	5.5	3.9	4.1	4.5	4.2	4.5	4.3	4.3	4.6
زوارة	20 – 71	10.2	10.9	11.0	10.7	10.2	9.1	9.3	9.5	9.7	8.9	7.7	8.8	8.2	8.8	8.9	8.6	9.4
الزاوية	20 – 88	5.5	5.7	5.9	5.7	5.8	5.0	4.7	5.2	4.9	4.5	4.0	4.5	4.7	4.4	4.5	4.5	5.0
صرامان	20 – 74	5.8	5.7	6.3	5.9	5.8	5.1	5.0	5.3	5.3	5.0	5.0	5.1	5.5	5.5	5.4	5.5	5.4
المغبة	20 – 78	4.6	4.7	4.8	4.7	4.1	3.6	3.4	3.7	3.7	3.6	3.9	3.7	5.1	4.4	4.3	4.6	4.2
السواني	20 – 91	2.9	3.8	4.1	3.6	3.6	2.6	2.5	2.9	3.5	2.7	2.4	2.9	2.7	2.4	2.9	2.7	3.0
اسبيعة	20 – 92	4.8	5.3	5.3	5.1	4.9	4.3	3.7	4.3	4.8	4.0	3.6	4.1	3.9	4.2	4.7	4.3	4.5
قصر اخيار	20 – 93	3.3	3.2	3.0	3.2	2.8	2.6	2.6	2.7	2.9	2.6	2.8	2.8	3.1	2.9	3.2	3.1	2.9
صبراته	20 – 93	10.9	11.4	9.5	10.6	10.9	10.3	10.0	10.4	11.5	9.9	8.7	10	8.9	9.4	9.9	9.4	10.1
الزهرة	20 – 94	4.4	5.1	4.5	4.7	4.6	4.1	3.8	4.2	3.8	3.6	3.6	3.7	3.8	3.7	4.0	3.8	4.1
المعدل					5.9				5.3				5.0				5.1	5.5

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على إحصاءات إدارة الأرصاد الجوية ـ طرابلس

تصل المعدلات الشهرية إلى أعلى مستوى لها في فصل الربيع حيث بلغت (5.9) عقدة، ويعود سبب ذلك لحدوث المنخفضات الجوية وما يصاحبها من تقلبات في اتجاهات الرياح وسرعتها. ويندر حدوث ذلك في فصل الصيف مما يؤدي إلى انتظام متوسط سرعة الرياح خلاله. وعلى ضوء ذلك تتعرض أراضي سهل الجفارة إلى عواصف رملية بخاصة في فصل الربيع نتيجة هبوب رياح القبلي، وبخاصة في فترات حصاد الحبوب ، حيث بلغت أيام العواصف بحدود (41) يوماً خلال أشهر فصل الربيع في حين لم تتجاوز عواصف الأشهر الباقية عن (26) يوماً [1] (الجدول رقم 3).

جدول رقم (3) التوزيع الشهري لأيام العواصف الرملية في محطة مطار طرابلس خلال المدة 1971-1993

شهر / يوم	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التكرار	3	6	14	15	12	10	3	0	2	4	3	5

المصدر: إدارة الأرصاد الجوي، طرابلس.

رابعاً: الحـرارة

1- الإشعاع الشمسي :

تؤثر أشعة الشمس على عمليات التبخر والتساقط، كونها عامل محدد لحرارة المنطقة، ويختلف تأثير الإشعاع الشمسي من فصل لاخرومن مكان إلى آخر، باختلاف مظاهر السطح. ويمكن ملاحظة التباين في فترات سطوع الشمس من الجدول رقم(4)، ففي المناطق الساحلية سجل فصل الصيف أكبر معدل سطوع بلغ (11.29) ساعة / يوم. في حين سجل فصل الشتاء أقل معدل سطوع وبحدود (6.37) ساعة / يوم. أما المعدل السنوي فقد بلغ بحدود (8.53) ساعة / يوم. كما يلاحظ أن المناطق الداخلية سجلت المعدلات ذاتها تقريباً مع زيادة طفيفة. وهذا يوضح أن الفصول الجافة تكون في

(1) مقابلة شخصية مع خبراء إدارة الأرصاد الجوي، بتاريخ 15/2/2006، طرابلس.

معظم أيامها إشعاعات شمسية قوية تعمل على زيادة كمية التبخر من التربة، والنتح من النبات وبالتالي سيعرضها لحالات الجفاف.

جدول رقم (4) المعدل الفصلي والسنوي لساعات سطوع الشمس في سهل الجفارة

الفصل / المكان	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	المعدل السنوي
الساحلية	8.51	11.29	7.93	6.37	8.52
الداخلية	8.27	11.46	7.74	6.24	8.54

المصدر: إدارة الأرصاد الجوية، طرابلس.

2- الحرارة

تختلف درجة الحرارة من منطقة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر تبعاً لمؤثرات درجات العرض والكتل الهوائية والقرب، أو البعد من البحر وأشعة الشمس والارتفاع وغيرها. وتكون المناطق الساحلية في العادة ألطف طقساً وأعدل مناخاً من المناطق الداخلية، وذلك لتأثرها بالبحر المتوسط الذي يعمل على تلطيف حرارة الصيف وتخفيف برودة الشتاء، وتعتبر درجات الحرارة المحصلة لكل من الأشعة الأرضية والأشعة الشمسية، وكل ذلك يلعب دوراً أساسياً في تشكيل خصائص التوزيع الشهري للحرارة في المنطقة.

يوضح الجدول رقم (5) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لدرجات الحرارة على مدار السنة والذي يمكن وصفه كما يأتي انظر خارطة رقم (7أ، 7ب):

أ- إن درجات الحرارة في فصل الشتاء تبدأ بالانخفاض اعتباراً من شهر ديسمبر وبمعدل يبلغ بحدود (13.4) درجة مئوية وتبلغ درجات الحرارة الدنيا ذروتها في شهر يناير لتصل إلى (11.1) درجة مئوية، حيث يعد أبرد شهور السنة. ويرجع سبب ذلك إلى موجات البرد الشديدة المرتبطة بمرور المنخفضات الجوية التي تدفع بالرياح الجنوبية الباردة نحو الساحل والمناطق القريبة منه، وكذلك تأثير الأشعة المائلة للشمس طوال

النهار. كما تلاحظ الحالة نفسها خلال شهر فبراير مع ارتفاع نسبي في بعض المناطق الساحلية، وذلك لتأثير البحر الابيض المتوسط في تلطيف الجو وتخفيف درجات الحرارة المنخفضة.

ب- تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي بشكل بطيء في فصل الربيع اعتباراً من شهر مارس الذي يعد بداية هذا الفصل حيث بلغ معدل درجات الحرارة فيه بحدود (18.4) م°، حيث يلاحظ ذلك جليا خلال شهر ابريل ومايو ويعزى سبب ذلك إلى كثرة مرور المنخفضات الجوية المسببة لرياح القبلي ذات الحرارة المرتفعة، وذلك لهبوبها من المناطق الصحراوية الجافة.

ج- ترتفع درجات الحرارة في فصل الصيف بشكل أشد من باقي فصول السنة لتسجل معدلاً مقداره (26.8) م°، ويشهد هذا الفصل استقراراً في تلك الدرجات والتي تبلغ ذروتها في شهر اغسطس بحدود (29.4) درجة، ويرى المختصون أن سبب ذلك هو انعدام مرور المنخفضات الجوية وتأثيراتها القارية، بالإضافة إلى تأثير البحر الابيض المتوسط في تلطيف درجات الحرارة وهبوب الرياح الشمالية، وتأثير الأشعة شبه العمودية طول فترة النهار.

د- تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي في فصل الخريف ابتداءً من شهر سبتمبر ثم تشرين الأول نوفمبر، ولتبلغ معدلاً مقداره بحدود (22.3) م°.

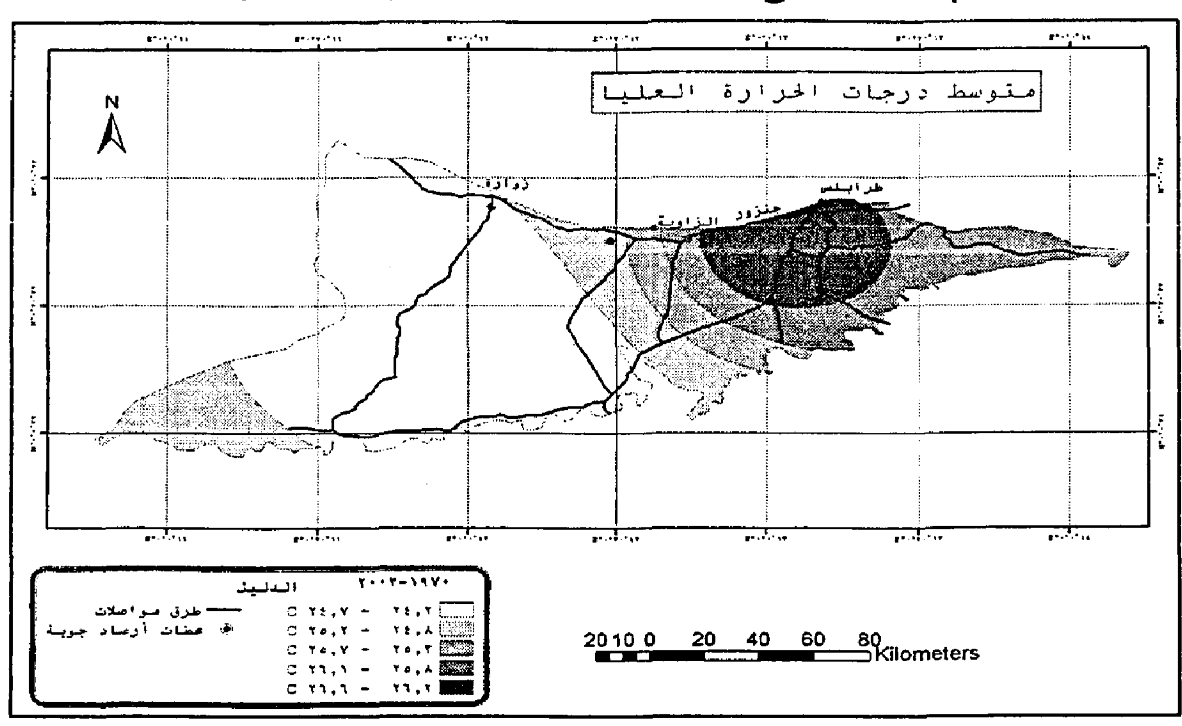
يلاحظ من الجدول رقم (5) أن درجات الحرارة في الصيف تزداد ارتفاعاً، وفي الشتاء تزداد انخفاضاً كلما ابتعدنا عن مناطق الساحل، حيث إن متوسط درجة حرارة شهر أغسطس في مدينة زواره هي (27.2) وفي مدينة بئر الغنم (27.4) وفي مدينة الوطية (28.5). في حين بلغ متوسط الحرارة في شهر يناير في مدينة زواره (12.9) ومدينة بئر الغنم (11.7) ومدينة الوطية (11.1) وهذا يعود إلى تأثير البحر .

جدول رقم (5) المتوسط الشهري والسنوي لدرجات الحرارة (بالدرجة المئوية) ببعض المحطات في سهل الجفارة 1971-2000

المحطة	الفترة الزمنية	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المعدل السنوي
		3 مارس	4 ابريل	5 مايو	المعدل الفصلي	6 يونيو	7 يوليو	8 أغسطس	المعدل الفصلي	9 سبتمبر	10 أكتوبر	11 نوفمبر	المعدل الفصلي	12 ديسمبر	1 يناير	2 فبراير	المعدل الفصلي	
طرابلس	20 – 71	16.0	18.8	22.2	19	25.8	27.0	28.0	26.9	26.6	23.4	18.4	22.9	14.7	13.4	14.2	14.1	20.7
زوارة	20 – 71	14.3	17.9	20.9	17.7	24.2	26.1	27.2	25.8	26.3	22.8	17.6	22.2	14.0	12.9	13.8	13.6	19.8
الزاوية	20 – 88	14.0	17.0	22.4	17.8	26.1	26.9	28.3	27.1	27.2	23.8	18.0	23.0	13.8	13.0	13.2	13.3	20.3
صبراته	90 – 93	14.5	17.3	20.8	17.5	24.4	26.1	27.5	26	26.2	23.3	18.4	22.6	14.2	13.3	13.4	13.6	20.0
صرمان	20 – 94	15.4	18.5	21.8	18.6	25.0	26.3	27.5	26.3	26.4	22.2	17.8	22.1	13.8	16.7	13.8	14.8	20.4
الزهرة	20 – 94	15.3	18.8	23.5	19.2	27.3	27.6	29.4	28.1	27.7	23.0	17.7	22.8	14.0	13.0	13.2	13.4	20.9
الوطية	20 – 94	15.6	19.9	22.9	19.5	27.3	28.6	28.5	28.1	26.8	22.0	16.9	21.9	12.6	11.1	12.6	12.1	20.4
بئر الغنم	20 – 94	14.9	17.7	21.5	18.0	25.5	26.4	27.4	26.4	25.1	21.2	17.1	21.1	12.8	11.7	13.1	12.5	19.5
المعدل					18.4				26.8				22.3				13.4	20.25

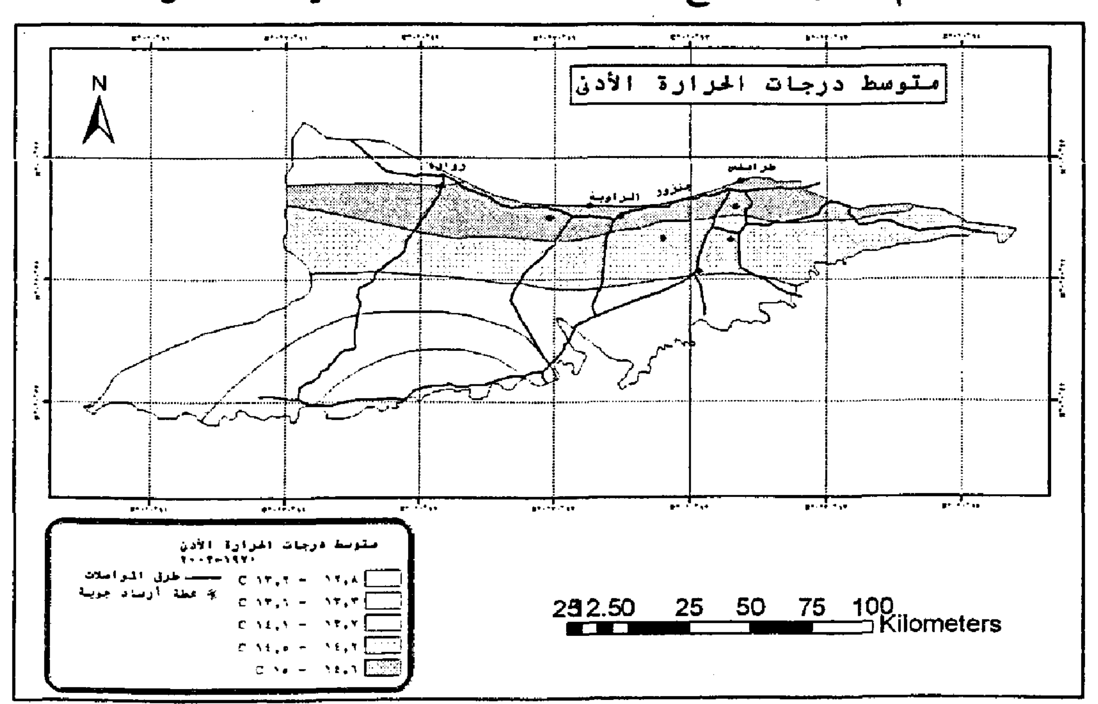
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتمد علي إحصاءات إدارة الارصاد الجوية طرابلس

خارطة رقم (7) أ - توزيع متوسط درجات الحرارة العليا في منطقة سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث إستنادا إلى مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية الليبية، طرابلس، 1978.

خارطة رقم (7) ب - توزيع متوسط درجات الحرارة الدنيا في منطقة سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث إستنادا إلى مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية الليبية، طرابلس، 1978.

يقل المدى الحراري السنوي خلال فصل الصيف والشتاء للمناطق الساحلية (طرابلس، زوارة، الزاوية) عن المدى الحراري السنوي للمناطق الداخلية (الزهراء، بئر الغنم،الوطية) وهذا ناتج عن تأثير البحرالمتوسط على الجهات الساحلية التي تنظم درجات الحرارة من خلال تحويل الماء إلى بخار نهاراً والذي يلطف درجة الحرارة ليلاً، في حين لا تصل تأثيرات البحرالمتوسط إلى المناطق الداخلية. والعكس يحدث خلال فصلي الخريف والربيع ، حيث إن المدى الحراري السنوي للمناطق الداخلية اقل مما هو عليه في المناطق الساحلية نتيجة تأثيرات رياح القبلي (الجدول رقم 6).

يمكن أن يوصف مناخ منطقة سهل الجفارة بالمعتدل الحار وذلك لأن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لا يزيد عن (21) درجة مئوية.

جدول رقم (6) المتوسط الشهري والمدى الحراري السنوي لبعض محطات سهل الجفارة.

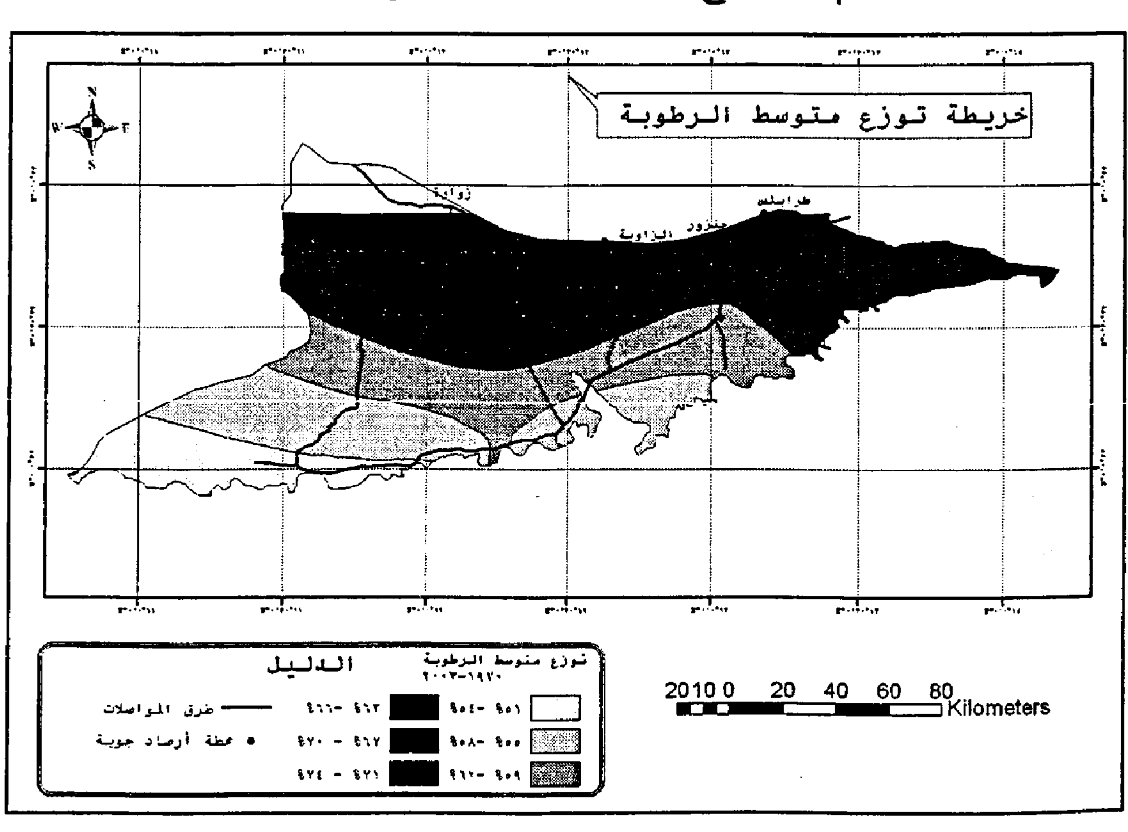
المحطة	متوسط درجة الحرارة م°		المدى الحراري السنوي	متوسط درجة الحرارة م°		المدى الحراري السنوي
	اغسطس	دسمبر		اكتوبر	مارس	
الزاوية	28.3	13.0	15.3	23.8	14.0	9.8
طرابلس	28.0	13.4	14.6	23.4	16.0	7.4
زوارة	27.2	12.9	14.3	22.8	14.3	8.6
الزهرة	29.4	13.0	16.4	23.0	15.3	7.7
بئر الغنم	27.4	11.7	15.7	21.2	14.9	6.34
الوطية	28.5	11.1	17.4	22.0	15.6	6.7

المصدر :من اعداد الباحث بالاعتماد علي بيانات الجدول رقم (5).

خامساً: الرطوبة النسبية

تعتمد الرطوبة النسبية على كمية ما يحتويه الهواء من بخار الماء وعلى درجات حرارته، كونها النسبة التي يمثلها بخار الماء الموجود فعلاً في حجم من الهواء إلى نسبة البخار اللازمة لتشبع هذا الحجم من الهواء عند درجة الحرارة نفسها، فتزداد الرطوبة النسبية مع زيادة معدل التبخر وانخفاض درجة الحرارة، وتقل بتناقصها. وعلى هذا الأساس نرى الاختلاف في طبيعة توزيع الرطوبة النسبية بين منطقة وأخرى، ويؤثر ذلك على نظام الرطوبة في التربة والذي يلعب دوراً في تكوينها. ومن خلال مراجعة الجدول رقم (7) لاحظ.

خارطة رقم (8) توزيع متوسط درجات الرطوبة في منطقة سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على خرائط مصلحة التخطيط العمراني، طرابلس،2006.

جدول رقم (7) المعدل الشهري والفصلي والسنوي للرطوبة النسبية لبعض محطات الأرصاد الجوية في سهل الجفارة

المحطة	الفترة الزمنية	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المعدل السنوي
		3 مارس	4 ابريل	5 مايو	المعدل الفصلي	6 يونيو	7 يوليو	8 اغسطس	المعدل الفصلي	9 سبتمبر	10 اتوبر	11 نوفمبر	المعدل الفصلي	12 ديسمبر	1 يناير	2 فبراير	المعدل الفصلي	
طرابلس	20 – 71	65	64	63	64	61	65	66	64	67	67	67	67	67	66	65	66	65.4
زوارة	20 – 71	73	72	75	73	77	77	77	77	75	72	69	72	71	72	69	71	73.3
الزهرة	20 – 94	70	62	59	60	59	58	58	58	65	67	67	66	71	74	72	72	65.2

المصدر: من إعداد الباحثبالاعتماد على إحصاءات إدارة الأرصاد الجوية ـ طرابلس.

1- تشهد المناطق الساحلية في فصل الصيف والخريف معدلات رطوبة عالية تفوق معدلاتها في المناطق الداخلية، وسبب ذلك نشاط عملية التبخر، نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة هبوب الرياح من البحر والمحملة بكميات من بخار الماء. فمثلاً معدل أشهر فصل الصيف سجل في مدنية زواره (77٪) وفي طرابلس (64٪). (أحيانا يحدث انخفاض فجائي للرطوبة النسبية فجأة إلى 10٪ بسبب هبوب رياح القبلي الجافة، ولكنها سرعان ما ترتفع في اليوم ذاته إلى 80٪ بمجرد هبوب الرياح الشمالية من البحر)[1]. كما تختلف الرطوبة النسبية في المناطق الساحلية من مكان إلى آخر فقد يصل المعدل السنوي في منطقة طرابلس الى(65.4٪) في حين يصل في الزاوية إلى (73.3٪). في حين تشهد المناطق الداخلية في فصل الصيف والخريف معدلات أقل، حيث بلغ المعدل السنوي لأشهر الصيف في منطقة الزهرة (58٪).

2- أما في فصل الشتاء فتشهد المناطق الداخلية معدلات عالية من الرطوبة النسبية تفوق معدلاتها في المناطق الساحلية، ويعود ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء مما يجعل الهواء أقرب إلى حالة التشبع والبعد عن المؤثرات البحرية، فقد بلغت المعدلات السنوية للرطوبة النسبية في مدينة الزهراء في فصل الشتاء (72٪). في حين سجل المعدل في منطقة زواره الساحلية (71٪) وطرابلس (66٪).

3- تسجل المناطق الساحلية والداخلية في فصل الربيع معدلات أقل، ويعود ذلك إلى هبوب رياح القبلي التي تزيل الهواء الرطب .

يلاحظ من الجدول رقم7 الاختلاف في النسب بين أشهر السنة نفسها. وعلى العموم فالرطوبة النسبية أهمية في تلطيف درجة حرارة الهواء ومساعدة النباتات في مقاومة الجفاف بخاصة في المناطق التي لاتتلقى الا كميات قليلة من الأمطار، (خارطة رقم 8).

(1) حسن محمد الجديدي. الزراعة المروية. مرجع سابق. ص 105.

سادساً: الأمطار

تعد الأمطار عنصراً مناخياً هاماً في سهل الجفارة باعتبارها عاملاً رئيسياً في توزيع السكان وتحديد نوع النباتات والحيوانات، كما يعد سهل الجفارة واحداً من المنطقتين الرئيستين في ليبيا واللتين تتمتعان بقدر كبير من الأمطار سنويا. إن معظم الأمطار الساقطة في السهل من أصل إعصاري، ،تتأثر بشكل الساحل واتجاهه وموقعه، وذلك كونها أكثر الجهات تعرضاً لغزو الأعاصير الشتوية الممطرة، والتي تكون أقوى في غرب المنطقة وتقل نحو الشرق. وهي في الغالب مصحوبة بعواصف رعدية تحدث نتيجة مرور المنخفضات الجوية الناشئة من تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتي الصفات، كما يلاحظ عليها بأنها غير منتظمة وغالباً ما تسقط لبضعة أيام. وهذا لا يلبي الاحتياجات المائية لمناطق سهل الجفارة. كذلك فللأمطار تأثير مباشر على عمليات غسل وفقدان المواد المعدنية أو نواتج تحلل المادة العضوية أو نقل الأملاح، بالإضافة إلى تأثيرها على الغطاء النباتي وتكوين التربة.

يبين الجدول رقم (8) والخارطة رقم (9) كميات الأمطار في سهل الجفارة ويمكن استنتاج مايلي:

1- تبدأ أمطار سهل الجفارة في شهر أكتوبر بكميات قليلة ثم تأخذ في الزيادة لتصل إلى أعلى معدلاتها في شهر ديسمبر الذي يسجل أعلى كمية هطول وبعدها تأخذ بالتناقص حتى أوائل شهر ابريل يبقى هذا أن الأشهر المطيرة هي بحدود ستة أشهر وهي أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس، في حين أن شهري فبراير ومارس هما اقل بكثير من معدلات الأشهر الستة. أما أشهر ابريل ومايو ويونيو ويوليو واغسطس وسبتمبر، فهي أشهر جافة تقريباً.

2- يتبين من خلال واقع توزيع الأمطار، بأنها غير مستقرة وأن هناك تبايناً واضحاً وتذبذباً في توزيعها سواء أكان ذلك في الكمية أم في توزيعها على الأشهر أم في موعد هطولها في أجزاء المنطقة. سجل شهر ديسمبر أعلى كمية مطر في منطقة طرابلس وهي بحدود (74.3)مم، في حين سجلت منطقة العسة اقل كمية مطر

في الشهرنفسه وهي بحدود (29.2)مـم . وكـل ذلـك لـه آثـاره علـى الإنتـاج الزراعي، ونباتات المراعي والموارد المائية. كما يعود سبب هذا التذبذب والتباين إلى عدم ثبات مسارات المنخفضات الجوية، مما يعـرض السـهل أحيانـاً لعوامـل الجفـاف، وهـذا مـا حـدث خـلال السـنوات (1965-1971) في منطقـة طرابلس[1].

لا يخضع التوزيع الفصلي للمطر لتوزيع منظم طوال موسم هطوله، وإنما بـشكل عشوائي. يتركز هطول الأمطار في فصل الشتاء الذي يمثـل حـوالي (46.8٪) مـن نـسبة كمية التوزيع ،ويأتي بعده الخريف بنسبة (35٪)، ثم الربيع بنـسبة (17.9٪)، فالـصيف بنسبة (0.3٪) وهي تكاد تكون معدومة. وهذا يعني أن 81٪ من أمطـار سـهل الجفـارة تسقط في فصلي الخريف والشتاء.

3- يمكن ترتيب مناطق توزيع المعدلات السنوية للأمطار على الـشكل الآتـي(الـشكل رقم6) .

أ : المنطقة الأولى: تتلقى ما بـين (300-350) مـم/ سـنة، وتـشمل الأجـزاء الـشمالية الشرقية في كل من جزور، وطرابلس، وتاجوراء، والقربولي، وقصر الأخيار.

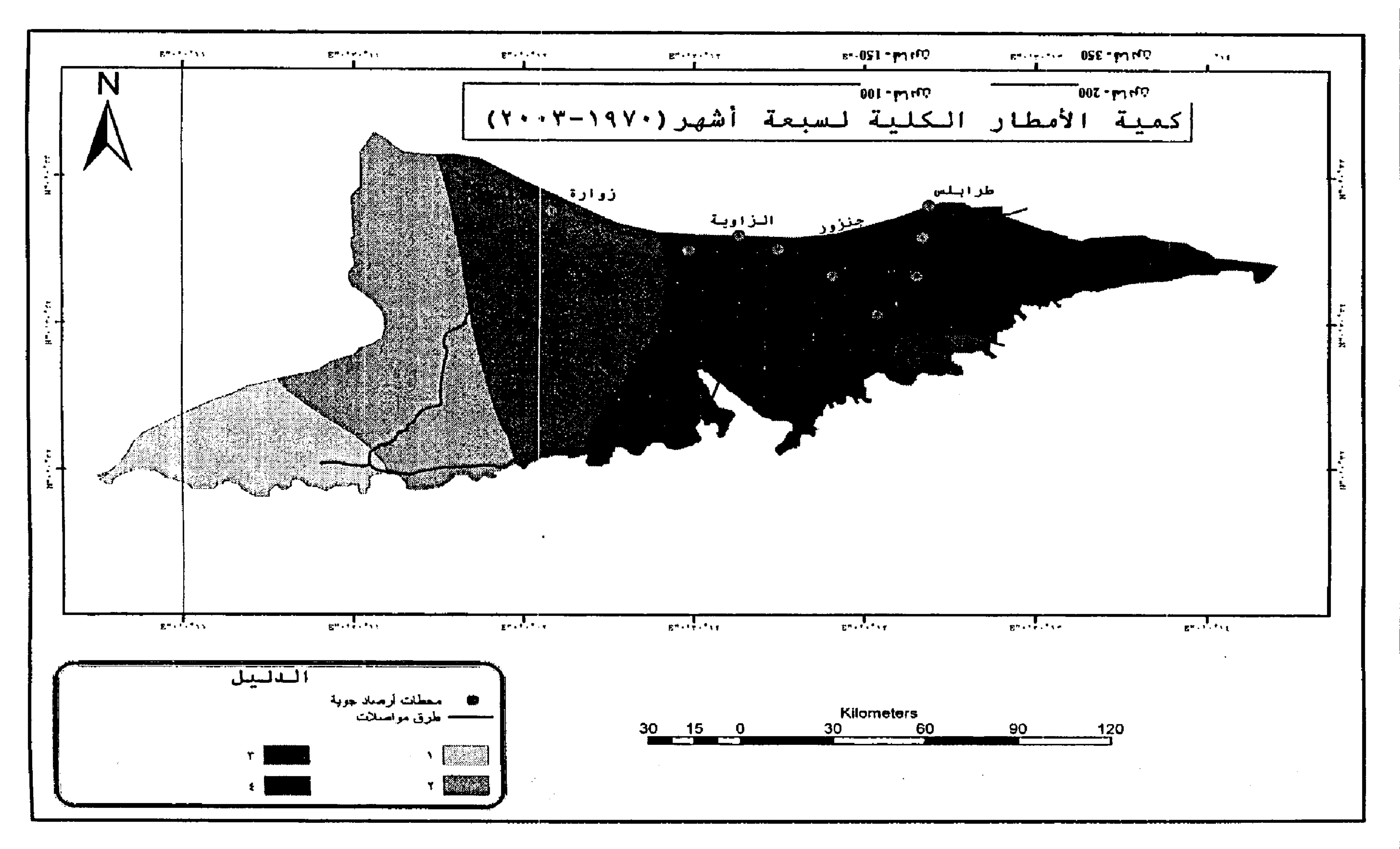
(1) د. عبد الهادي مصطفى بولقمة ود. سعد خليل القزيـزي. (سـرت:دراسـة في الجغرافيـا الجماهيريـة، الـدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995). ص 174.

جدول رقم (8) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لكميات الأمطار(ملم) وعدد أيام الأمطار لبعض مناطق الأرصاد الجوية في سهل الجفارة للسنوات (1971 – 2000)

المحطة	الفترة الزمنية	عدد الأيام الممطرة	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المـ
			3 مارس	4 ابريل	5 مايو	المعدل الفصلي	6 يونيو	7 يوليو	8 أغسطس	المعدل الفصلي	9 سبتمبر	10 اكتوبر	11 نوفمبر	المعدل الفصلي	12 ديسمبر	1 يناير	2 فبراير	المعدل الفصلي	السـ
طرابلس	20 – 71	54.6	33.2	14.3	5.3	52.8	1.2	0.6	0.1	1.9	15.7	41.0	66.2	122.9	74.3	66.9	36.5	177.7	.3
الزاوية	20 – 71	44.7	27.0	11.6	5.2	43.8	0.7	0.1	0.0	0.8	13.1	43.3	41.2	97.6	63.0	54.8	29.5	144.3	.5
صرمان	20 – 71	25.1	24.5	10.6	5.1	40.2	0.2	0.0	0.1	0.3	8.2	42.3	42.3	92.8	62.3	34.5	22.2	119.0	.3
صبراته	20 – 71	23.8	23.5	10.3	5.0	38.8	0.8	0.1	0.1	1.0	13.1	40.1	37.6	90.8	46.9	372	27.0	111.1	.9
الزهراء	20 – 71	27.5	33.4	11.5	4.1	49.0	0.3	0.0	0.0	0.3	7.4	30.4	41.7	79.5	58.3	59.2	33.9	151.4	.2
لعجيلات	20 – 71	23.3	22.1	6.7	2.9	31.7	0.0	0.0	0.1	0.1	9.1	30.0	34.6	73.7	37.1	28.1	21.0	86.2	.7
زوارة	20 – 71	36.4	21.1	11.3	6.3	38.7	0.6	0.1	0.5	1.2	12.4	37.6	59.1	109.1	51.9	40.1	23.8	115.8	.8
بو كماش	20 – 71	18.2	25.5	11.8	2.7	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	32.6	25.0	76.7	36.1	28.2	18.0	82.3	.0
العزيزية	20 – 71	27.4	31.9	15.7	4.6	52.2	0.7	0.0	0.0	0.7	10.5	30.0	34.0	74.5	48.5	49.8	33.7	132.0	.4
العسة	20 – 71	23.4	23.1	11.2	5.2	39.5	0.1	0.0	0.2	0.3	11.8	35.9	24.1	71.8	29.2	22.5	18.6	70.3	.9
بئر الغنم	20 – 71	22.2	37.4	14.7	6.0	58.1	0.0	0.3	0.0	0.3	4.0	27.1	23.6	54.7	31.2	29.2	27.2	87.6	.7
س الجدير	20 – 71	23.4	19.1	8.1	2.5	29.7	0.1	0.0	0.1	0.2	13.0	24.1	24.1	61.2	34.7	22.1	12.4	69.2	.3
المعدل	30	29.9				42.9				0.6				83.8				112.2	.3
سبة المئوية						17.9				٪0.3				٪35				٪46.8	00

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على إحصاءات إدارة الأرصاد الجوية، طرابلس.

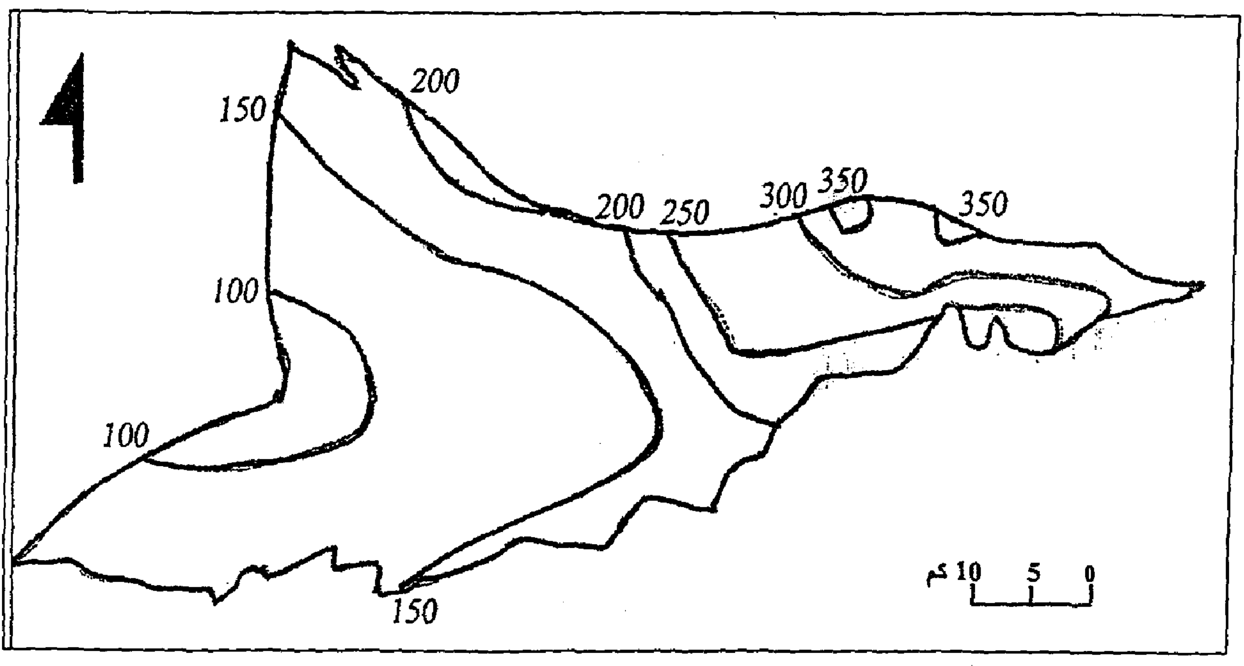
خارطة رقم (9) كمية الأمطار الكلية في سهل جفارة



المصدر: من إعداد الباحث.

ب : المنطقة الثانية: تتلقى ما بين (200-250) مم/ سنة، وتشمل كل من مدينة الزوارة والزاوية وصبراتة والزهراء والمعمورة والناصرية، مطار طرابلس، والعزيزية، وصرمان والرجبان وجادو.

شكل رقم (6) مناطق التوزيع السنوية لمعدلات الأمطار في سهل الجفارة



المصدر: محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، الطبعة الثانية، جامعة قاريونس، بنغازي، 1998، ص75

ج : المنطقة الثالثة: تتلقى ما بين (150-200) مم/ سنة، وتشمل مناطق بئر ترفاس وبئر الغنم، والعلالقة، والعجيلات والجميل، ورقدالين وزلطن وابو كماش ورأس جدير والجيوش والعسه.

د: المنطقة الرابعة: تتلقى ما بين (100-150) مم/ سنة، وتشمل مناطق حرة إلى الوطية جنوباً.

هـ: المنطقة الخامسة: تتلقى ما بين (100- فما دون) مم/ سنة وتشمل مناطق الوطية والهبيلة وما يحيط بها وهي مساحات صغيرة تتأثر بالمناخ الصحراوي.

4- يوضح الجدول رقم (9) أن ظاهرة التذبذب واضحة وسائدة وذلك من خلال نسب الانحراف الإيجابي والسلبي، وهذا ما لا يتفق مع ديمومة الاحتياجات المائية للحياة النباتية والحيوانية في المنطقة.

جدول رقم (9) يوضح التذبذب في كمية الأمطار ومعدلاتها السنوية

الموقع	المعدل السنوي	اعلى كمية مطر			ادنى كمية مطر		
		السنة	الكمية بالملم	الانحراف الإيجابي عن المعدل	السنة	الكمية بالملم	الانحراف السلبي عن المعدل
طرابلس	355.3	1988	532.2	٪49.8	1970	98.4	٪72.3 -
الزاوية	285.5	1984	591.9	٪107.3	1970	70.0	٪75.5 -
صرمان	252.3	1988	328.7	٪3.0	1970	63.5	٪74.8 -
صبراتة	240.9	1986	385.5	٪60.0	1961	70.4	٪70.8 -
الزهراء	280.2	1984	469.0	٪67.4	1970	22.0	٪92.1 -
العجيلات	191.7	1984	405.5	٪111.5	1992	54.7	٪71.5 -
زوارة	264.8	1984	456.3	٪72.7	1981	36.1	٪86.4 -
ابو كماش	199.0	1976	380.5	٪91.2	1935	36.6	٪81.6 -
العزيزية	259.4	1980	645.5	٪148.8	1970	64.0	٪75.3 -
الهيلة	107.7	1980	215.3	٪100	1985	19.0	٪82-
الوطية	123.6	1980	151.0	٪22	1989	14.5	٪88-
العسة	181.9	1976	326.7	٪79.6	1981	21.3	٪88.3 -
بئر الغنم	200.7	1991	434.8	٪116.6	1961	80.4	٪59.9 -
رأس اجدير	160.3	1976	342.5	٪113.7	1981	21.0	٪86.9 -

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على إحصاءات إدارة الأرصاد الجوية طرابلس.

5- يمكن التعرف من الجدول رقم (10) على نسبة ما يفقد من كمية مياه الأمطار في سهل الجفارة نتيجة تبخرها من الأسطح المائية والتربة والنباتات.

جدول رقم (10) نسبة ما يفقد من كمية الأمطار في سهل الجفارة

أوجه فقدان مياه المطر	النسبة ٪	كمية المفقود بالمليمتر/ سنة	كمية المفقود في السنة بالمليون م^3
ما يتخبر من التربة	77	138.5	2310
ما يتبخر من سطح الأرض	2	3.7	60
ما يتسرب إلى باطن الأرض	5	9.0	150
ما يستفاد منه مباشرة	15	27.0	450
ما يتصرف إلى البحر	1	1.8	30
المجموع	100	180.0	3000

المصدر: حسن الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1998، ص 237.

6- يمكن التعرف علي الموازنة المائية لمنطقة سهل الجفارة من خلال تطبيق معادلة (خوسلا) كمؤشر يوضح حالة العجز أو الفائض[1]. يظهر تطبيق هذه المعادلة أن العجز المائي السنوي يصل إلى 870 مم في المناطق الساحلية ، ويزداد هذا العجز ليصل إلى 877 مم في المناطق الداخلية ،وقد شهد شهر يناير فائضاً بسيطاً لا يتجاوز 0.45٪ مم فقط. في حين سجل شهر أغسطس أكبر عجزاً مائي في الموازنة وهذا يوضح أن المنطقة معرضة لحالة الجفاف وعجز كميات الأمطار عن توفير متطلبات احتياجات المنطقة وهذا ما يوضحه الجدول رقم (11).

(1) معادلة (خوسلا)مفادها الفاقد بالتبخر = متوسط الحرارة الشهرية بالفهرنهايت-32 / 9.5

راجع: كنيت والطون. الاراضي الجافة. ترجمة علي عبدالوهاب شاهين. (بيروت: ،دار النهضة العربية،1992)ص28.

جدول (11) الموازنة المائية لمنطقة سهل الجفارة حسب معادلة خوسة للمدة (1971-2000)

الرقم	الشهر	المناطق الساحلية	المناطق الداخلية
1	يناير	0.45+	3.43-
2	فبراير	33.42-	30.62-
3	مارس	68.68-	41.16-
4	ابريل	84.74-	71.06-
5	مايو	102.37-	102.01-
6	يونيو	118.95-	121.15-
7	يوليو	125.91-	130.48-
8	اغسطس	131.47-	135.15-
9	سبتمبر	111.95-	116.95-
10	اكتوبر	66.91-	62.99-
11	نوفمبر	24.99-	39.82-
12	ديسمبر	0.01-	22-
ملاحظة (+ فائض) (- عجز)			

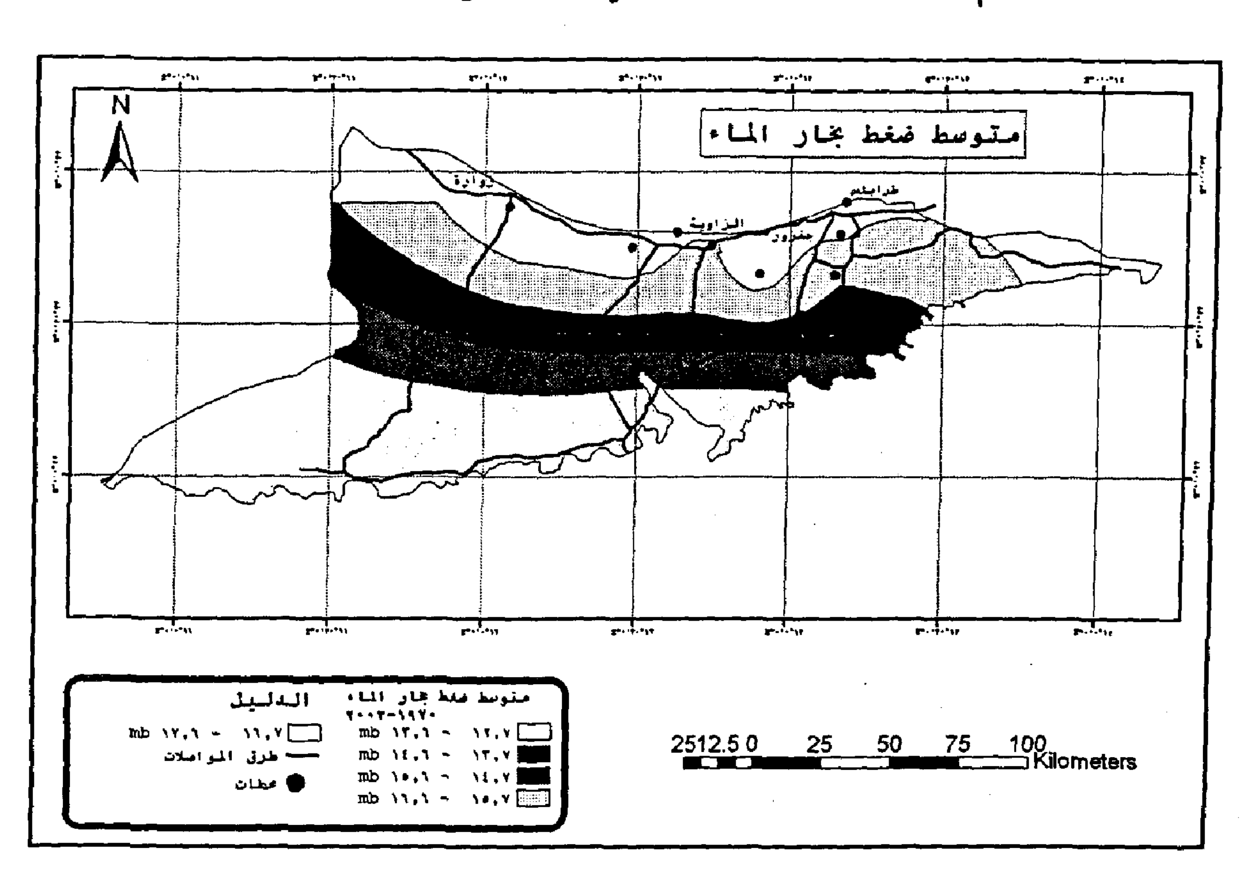
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد الجدول رقم (5).

سابعاً: التبخر

يتأثر التبخر بدرجات الحرارة وسرعة الرياح بشكل طردي، ويتأثر بالرطوبة النسبية بشكل عكسي، فيزداد بزيادة درجات الحرارة وسرعة الرياح، وكذلك بانخفاض الرطوبة النسبية في الجو، الجدول رقم (12). يمتاز سهل الجفارة بارتفاع نسبة التبخر، حيث تزداد معدلات التبخر بدءاً من ساحل البحر نحو داخل السهل، وذلك نتيجة لارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية. فقد بلغ المعدل السنوي للتبخر في منطقة طرابلس (4.9) في حين بلغ (5.4) في منطقة العزيزية. كما أن معدلات التبخر في فصل الصيف تفوق معدلات التبخر في فصل الشتاء، اذ أن منطقة طرابلس قد

سجلت أعلى معدلات التبخر في فصل الصيف حيث بلغت (6.0)، وبخاصة في شهر آب، في حين سجلت منطقة العزيزية أعلى معدلات التبخر في فصل الصيف بلغت (7.5) وبخاصة في شهر يوليو بسبب انخفاض الرطوبة النسبية، إن زيادة معدلات التبخر تؤدي إلى زيادة الفاقد من مياه الري وبالتالي سيكون تاثيرها سلبياً في الإنتاج الزراعي. بخاصة وأن هذه المعدلات تتفاوت حسب الزمان والمكان (خارطة رقم 10).

خارطة رقم (10) معدلات ضغط البخار في منطقة سهل الجفارة 1970-2003



المصدر: من إعداد الباحث بناءا على خرائط مصلحة التخطيط العمراني، طرابلس، 2006.

جدول رقم (12) معدلات التبخر الشهرية والفصلية والسنوية لبعض محطات سهل الجفارة

المحطة	الفترة الزمنية	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المعدل السنوي
		3 مارس	4 ابريل	5 مايو	المعدل الفصلي	6 يونيو	7 يوليو	8 اغسطس	المعدل الفصلي	9 سبتمبر	10 اكتوبر	11 نوفمبر	المعدل الفصلي	12 ديسمبر	1 يناير	2 فبراير	المعدل الفصلي	
زوارة	20 – 91	4.6	4.6	4.8	4.7	4.4	4.4	4.4	4.4	5.3	5.2	4.9	5.1	4.3	3.7	4.1	4.0	4.6
طرابلس	20 – 91	4.1	4.8	5.5	4.8	6.1	5.9	6.1	6.0	5.5	5.3	4.4	5.1	3.9	3.1	3.6	3.5	4.9
الزاوية	20 – 91	3.7	5.2	6.2	5.0	6.5	6.4	6.8	6.5	5.6	5.0	3.7	4.8	3.1	2.5	2.9	2.8	4.8
الزهرة	20 – 95	4.1	6.5	7.3	6.0	7.3	6.8	5.8	6.6	5.8	4.5	4.6	5.0	4.0	3.1	3.0	3.4	5.3
العزيزية	20 – 95	4.1	6.5	7.2	5.9	8.6	7.3	6.7	7.5	5.8	4.5	4.6	5.0	4.0	3.1	2.9	3.3	5.4

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على إحصاءات إدارة الأرصاد الجوية ـ طرابلس

يشتمل مناخ سهل الجفارة على عناصر مناخية أخرى مثل الندى والصقيع والبرد والضباب ولكن معدلات حدوثها ضعيفة جداً ولا تشكل أهمية كبيرة بالنسبة لموضوع البحث، حيث إن هذه الظواهر لازالت تحتاج إلى مزيد من الدراسات والتي هي حتى الآن قليلة لغرض الوقوف على آثارها السلبية والإيجابية.

بناء علي ما تقدم يمكن تقسيم مناخ سهل الجفارة إلى ما يلي:

أ- **مناخ البحر الأبيض المتوسط**: يسود هذا النوع من المناخ على امتداد سهل الجفارة الملاصق لساحل البحر المتوسط بعمق لا يزيد عن (8) كم نحو الداخل، وهو بصفة عامة معتدل في الشتاء وحار جاف في الصيف، أمطاره الشتوية تصل معدلاتها إلى (340) مم في المناطق الشرقية و (150) مم في المناطق الغربية ويقل الفرق الحراري اليومي والفصلي نتيجة تأثير البحر المتوسط.

ب- **مناخ الاستبس (السهوب)**: يسود هذا النوع من المناخ بقية مناطق سهل الجفارة ماعدا جزءاً صغيراً في المنطقة الجنوبية الغربية. وهو مناخ انتقالي بين مناخ البحر الأبيض المتوسط والمناخ الصحراوي تتراوح معدلات الأمطار فيه بين (100-250) مم.

ج- **مناخ شبه صحراوي**: ويسود الجزء الجنوبي الغربي المتمثلة بمنطقة الوطية والهبيلية، ويمتاز بحرارته صيفاً وبرودته شتاءً. أما أمطاره لا تتجاوز (98) مم.

ثامناً: المناخ وتأثيره في ظاهرة التصحر في سهل الجفارة

يعد المناخ احد العوامل الطبيعية التي تسهم في انتشار ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة باعتبارها من المناطق الجافة وشبه الجافة، والذي يتصف بتقلباته المؤثرة في الموارد المائية وأوضاع التربة والنبات. و في حالة اختلال توازنها،تؤدي الى تنشيط عوامل انتشار ظاهرة التصحر. ويمكن بعد ان تم استعراض طبيعة مناخ سهل الجفارة تسليط الضوء على أهم عوامل تأثيره في ظاهرة التصحر في هذا السهل .

1- يمكن التعرف على القيمة الحقيقية لكمية المطر التي يستفاد منها، والتي تتوقف على مقدار ما يفقد منه أثناء هطوله من خلال التبخر أو التسرب في شقوق الأرض أو النتح والحرارة وغيرها. ومن خلال مؤشر العالم الجغرافي دي مارتون (Demartoune)[1]، والذي ينص على:

$$\text{القيمة الفعلية للمطر أو معامل الجفاف (y)} = \frac{\text{معدل كمية المطر السنوية (P) مم}}{\text{معدل درجة الحرارة (T)م° + معامل ثابت (10)}}$$

وعلى أساس قيمة (y) اقترح العالم دي مارتون الجدول التالي رقم (13) والذي حدد فيه الأقاليم المناخية والنباتية المختلفة على ضوء نتائج هذه المعادلة:-

جدول رقم (13) القيمة الفعلية للمطر ونوع المناخ والحياة النباتية السائدين حسب معادلة العالم دي مارتون

القيمة الفعلية للمطر	نوع المناخ السائد	الحياة النباتية السائدة
اقل من 5	مناخ جاف	صحراء
من 5-10	مناخ شبه جاف	أعشاب فقيرة
من 10-20	مناخ رطب نسبيا	استبس
من 20-30	مناخ رطب	حشائش غنية بها الأشجار
أكثر من 30	مناخ مشبع بالرطوبة	غابات

المصدر: د. عبد العزيز طريح شرف ، مشكلة الأمطار في ليبيا، مجلة كلية الآداب والتربية، المجلد الأول، 1958، ص 316.

وبتطبيق هذا المؤشر على كمية الأمطار لبعض مناطق سهل الجفارة نحصل على النتائج التالية الموضحة بالجدول رقم (14).

(1) حسين جودة. الأراضي الجافة وشبه الجافة. (الإسكندرية: دار المعارف الجامعية، 1996). ص52.

جدول رقم (14) يوضح مؤشر توزيع المناخ والحياة النباتية في سهل الجفارة حسب معادلة دي مارتون

المنطقة	معدل كمية المطر(مم) السنوية (P)	المعدل السنوي للحرارة (T)	Y معامل الجفاف	نوع المناخ والحياة النباتية
طرابلس	355.3	20.7	11.6	رطب نسبيا – استبس
زوارة	264.8	19.8	8.9	شبه جاف – أعشاب فقيرة
الزاوية	285.5	20.3	9.4	شبه جاف – أعشاب فقيرة
صرمان	259.4	20.4	8.5	شبه جاف – أعشاب فقيره
صبراته	240.9	20	8.0	شبه جاف – أعشاب فقيرة
الزهراء	280.2	20.9	9.1	شبه جاف – أعشاب فقيرة
بئر الغنم	200.7	19.5	6,8	شبه جاف – أعشاب فقيرة
الوطية	93.3	20.4	3.2	صحراء

المصدر: احتسب من قبل الباحث على ضوء الجدولين رقم (8) و (5).

يلاحظ التباين المكاني في القيمة الفعلية للمطر، حيث تكون مرتفعة في المناطق الساحلية، وتأخذ بالانخفاض نحو الداخل، وإن سبب ذلك هو تباين كمية المطر ودرجات الحرارة. بلغ مؤشر الجفاف (Y) في المناطق الساحلية (عدا طرابلس) معدل (8.8) تقريباً، وهذا يعني أن مناخ هذه المنطقة شبه جاف وأعشابه فقيرة وهو لا يختلف عن مناطق وسط السهل بينما بلغ المعدل في طرابلس (11,6) وهذا يعني أن مناخ المنطقة رطب نسبياً وتسوده اعشاب الاستبس، أما في المناطق الجنوبية الغربية فقد بلغ المعدل (3.2) أي أنه مناخ صحراوي وأعشاب صحراوية، وهذا يعني أن المنطقة تقع ضمن النطاق الجاف وشبه الجاف، وهي مؤشرات تدل على عدم كفاية مياه الأمطار لمتطلبات الحياة، وتسبب مشكلات للإنتاج الزراعي ومياه المنطقة، وبالتالي تكّون ظروف ملائمة لانتشار ظاهرة التصحر.

2- تؤدي قلة الأمطار وعدم انتظام فترات هطولها على شكل زخات قوية إلى جريان المياه على الأرض المنخفضة بسرعة جارفة وعدم تسربها إلى اعماق التربة [1] إلى جرف التربة بخاصة في فصل الخريف عند حدوث الأمطار الاعصارية . إن جرف

(1) حسن عبد القادر،ومنصور حمد أبوعلي. الاسس الجغرافية لمشكلة التصحر. (عمان: دار الشروق للنشر وللتوزيع،الطبعة الاولى، 1989). ص69.

التربة يسبب في طمر خزانات المياه والسدود ويسبب كذلك في انتشار ظاهرة التصحر وتدهور التربة وغطائها النباتي(الجدول رقم 15) يوضح عدد الأيام الماطرة وكمية الامطار لمناطق في مواقع مختارة من سهل الجفارة.

جدول رقم (15) متوسط عدد الأيام الممطرة، وشدة المطر في بعض مدن سهل الجفارة

المدينة	متوسط المطر ملم	عدد الأيام الممطرة	شدة المطر (ملم/يوم)
طرابلس	332	53	6.3
العزيزية	214	42	5.09
الزاوية	267	37	7.21
زوارة	223	38	5.86
بئر الغنم	126	19	6.63

المصدر: احمد امقيلي ،الجماهيرية دراسة في الجغرافية،تحرير الهادى ابولقمة وسعد الغزيوى،الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلانات،سرت 1995،ص75

3- يظهر مؤشر التصحر المقترح بناء على تصنيف معدل الأمطار السنوية الساقطة أن معظم مناطق سهل الجفارة تقع في المناطق المعرضة لانتشار ظاهرة التصحر. حيث لا تتجاوز معدلات أمطارها السنوية عن(332)مم في أحسن الأحوال(الجدول رقم16).

جدول رقم (16) مؤشر التصحر بناء على معدل سقوط الأمطار

معدل الأمطار السنوية (مم)	المنطقة
125-0	مناطق صحراوية
250-125	مناطق معرضة للتصحر بشدة
500-250	مناطق معرضة للتصحر بدرجة متوسطة

المصدر: الجيلاني عبد الجواد، تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي، مجلة الزراعة والمياه، مركز اكساد، العدد 17، سبتمبر 1997

4- تبين من خلال تطبيق معادلة (خوسلا)، أن منطقة سهل الجفارة عرضة للجفاف بسبب العجز في كميات الأمطار عن توفير متطلبات الإنتاج الزراعي من مياه وأراض وهذا يعرض مياه المنطقة إلى الاستنزاف والضغط وبالتالي تهيئة كل متطلبات حدوث واستمرار التصحر.

5- تتسبب درجات الحرارة، و ارتفاع معدلاتها عن (50)° في بعض أيام السنة[1] وزيادة قوة أشعة الشمس، في التجوية الفيزيائية التي تحدث للصخور وتحولها إلى مواد اصل التربة المتكونة عليها، وكذلك التجوية الكيمائية وزيادة الحاجة إلى الماء. وتؤدي إلى زيادة كمية التبخر من التربة والنتح من النبات مما يؤثر على الموازنة المائية والغطاء النباتي بخاصة في مناطق الزراعة البعلية. بالإضافة إلى التذبذب في درجات الحرارة صيفا وشتاء. كل ذلك يؤدي إلى التأثير في الطبقة السطحية للتربة ويفككها ويجعلها عرضة لعوامل التعرية، ويؤدي إلى الضغط على الموارد المائية .وكلها عوامل تعرض المنطقة إلى الجفاف والتصحر.

6- تؤثر الرطوبة النسبية في المحاصيل الزراعية والتربة من خلال تأثيرها في معدلات التبخر والنتح، فإذا قلت زادت معدلات التبخر والنتح، فتزداد الاحتياجات المائية والعكس صحيح، وهذا هو حال الرطوبة النسبية لسهل الجفارة، مما يؤدي إلى زيادة عوامل الاستجابة لظاهرة التصحر.

7- يؤدي الارتفاع الكبير في قيم التبخر والتي بلغت (8.0) أو أكثر بخاصة في فصول الجفاف إلى تعرض المنطقة للعجز المائي وهي عوامل مشجعة لانتشار التصحر.

8-يسهم الضغط الجوي ويؤثر بصورة مباشرة في شدة الرياح واتجاهها وبالتالي على توزيع الأمطار، ونقل التربة وترسيب حبيباتها وتغيير خواصها، وهذا ما يلاحظ في مناخ منطقة الدراسة، مما يجعل ظروفها ملائمة لانتشار ظاهرة التصحر.

9- تلعب الرياح في المنطقة دوراً مؤثراً في فقدان الماء من النبات والتربة وتحدث تحولات في نمو النباتات وتؤدي إلى أضرار في المحاصيل في مرحلة النضج وتعمل على جرف طبقات التربة الناعمة نتيجة عوامل التعرية والنقل بخاصة في فترات حصاد الحبوب وتؤدي إلى حدوث العواصف الرملية. وهذا بمجمله قد أثر على خصوبة التربة وتكوينها وجعلها مهيأة للتأثر بعوامل انتشار ظاهرة التصحر. وعلى سبيل المثال

(1) خالد محمد صالح قنفوذ. دور محطات تحلية المياه في تغطية احتياجات السكان بأقاليم سهل جفارة. رسالة ماجستير. (الزاوية: جامعة السابع من إبريل، كلية الآداب، 2004). ص26.

سجلت مدينة طرابلس رياحاً وصلت سرعتها إلى 70 عقدة خلال شهر أكتوبر عام 1966 و 66 عقدة خلال شهر نوفمبر عام 1987 وهذا أدى إلى العديد من الخسائر من بينها اقتلاع الأشجار، وجرف التربة وما لحق المنشآت من مشكلات واضحة، كما تشير الدراسات أن هبوب الرياح وبسرعة460 عقدة تحدث مرة كل تسع سنوات وبسرعة 50 عقدة مرة كل ثلاث سنوات ونصف [1]. كما أن المنطقة وخلال الفترة (1971-1993) تعرضت إلى (76) يوم في السنة من العواصف أغلبها كان خلال فصل الربيع، و تحدث هذه الرياح العاتية نتيجة رياح القبلي، حيث تزداد في المناطق الجنوبية من السهل حين تكون الرطوبة منخفضة و درجات الحرارة مرتفعة .

(1) د. الهادي مصطفى بولقمة، وسعد خليل القزيزي.الجماهيرية دراسة في الجغرافية.مرجع سابق.ص168.

الموارد المائية في سهل الجفارة وأثرها في ظاهرة التصحر

تكتسب الموارد المائية أهمية كبيرة، في حياة ومستقبل أية دولة بخاصة حيث يسود المناخ الجاف وشبه الجاف كما هي الحال في ليبيا حيث يسود الجفاف في معظم مساحتها. وتعد كمية المياه المتاحة محدودة جدا في سهل الجفارة وتزداد متطلبات استخداماته المدنية والصناعية والزراعية، بخاصة وان منطقة السهل تشكل الثقل السكاني والاقتصادي في البلاد، ونتيجة لما يشهده هذا السهل من تزايد سكاني وتوسع عمراني وتطور اجتماعي وصناعي. فقد تعرضت المياه في هذا السهل للاستخدامات غير الرشيدة إلى جانب حالة التدهور في كمياتها. وتشكل مياه الأمطار المغذي الرئيس لمياه المنطقة، لذلك سيتم التعرف علي أوضاع الموارد المائية وما تسببه من تأثيرات في انتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

أولاً: الموارد المائية التقليدية

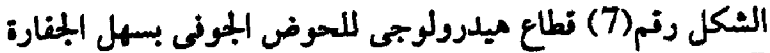
1- المياه الجوفية:

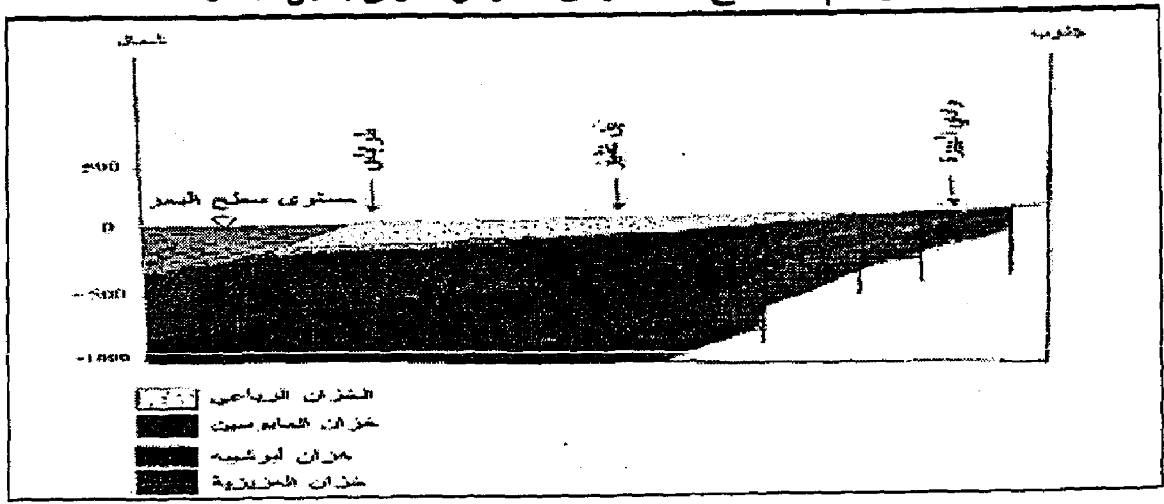
تعد المياه الجوفية المصدر الرئيسي للموارد المائية في السهل وتسهم بحدود 95-97٪ من إجمالي الاستهلاك للأغراض والأنشطة المختلفة، وهي المصدر الوحيد للاستغلال الزراعي والصناعي. والمياه الجوفية هي مياه مخزونة ضمن تكوينات جيولوجية متفاوتة في سماكتها، والتركيب الصخري، والعمق، وتتدرج في العمر من الزمن الثاني والثالث والرابع، وهي من الموارد الطبيعية القابلة للنضوب والتي لا يمكن أن تستمر إلى ما لا نهاية.

وفي الشكل رقم (7) والجدولين رقم (17) و (18) إضاءات حول تكوينات الخزانات الجوفية الرئيسية فسهل الجفارة وهي حسب ما يأتي:

أ- **الخزان الرباعي** – يسمى بالخزان الجوفي الأول، يتكون من صخور الزمن الرابع والبالوسين والميوسين العلوي، وهي تكوينات من الرمال والرواسب الجيرية والطينية، تمتد من ساحل البحر في الشمال وحتى فالق العزيزية في الجنوب.

تتراوح متوسط سماكة بشكل عام (200 م)، في حين تبلغ سماكة الطبقة المشبعة منه بين (10-90 م) وتقل هذه السماكة نحو الشرق والجنوب إلى أن يتلاشى نهائياً[1]. أما عمق المياه (تحت سطح الأرض) فقد بلغ (10-80 م)، في حين قدرت معامل التخزين بحدود (10٪)، ومعدل إنتاجية الضخ المائي عبر الآبار بحدود (20-50) م^{3}/ ساعة. أما معدل الهبوط السنوي في منسوبه فقد بلغ (6-8) م في منطقة قصر بن غشير. ويتميز بارتفاع نسبة الملوحة فيه وذلك لتعرض مياهه لتداخل مياه البحر وبخاصة في المنطقة الساحلية، بالاتجاه من الشرق إلى الغرب بدءاً من مدينة صبراتة، حيث تصل نسبة ملوحة مياهه من (100-500) ملغم/ لتر[2].


الشكل رقم(7) قطاع هيدرولوجى للحوض الجوفى بسهل الجفارة



المصدر : الهيئة العامة للمياه، دراسة الوضع المائي للجماهيرية والاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة (2000-2025) ، طرابلس، 1999، ص 38.

(1) عمر أحمد سالم، عمر الهادي طلحة. مذكرة توضيحية للخريطة الهيدرولوجية للجزء الشمالي الغربي من الجماهيرية. (ليبيا: مصلحة المياه والتربة، أكتوبر 1984). ص15.

(2) إسماعيل مسعود عجينة. الموازنة المائية المناخية لمنطقة سهل الجفارة 1970-1999. رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة السابع من إبريل،الزاوية، 2002. ص 52.

تتعرض مياه هذا الخزان إلى الاستنزاف الشديد بخاصة في منطقة طرابلس، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى المياه وبالتالي تعرضها إلى تداخل مياه البحر في الجزء الشمالي الغربي من السهل.

ب- **الخزان الميوسيني العلوي (الأوسط)** – يشمل الخزان العميق أيضا. يتكون من صخور الزمن الثالث ويقع تحت الخزان الرباعي وتفصله طبقات عازلة من الصلصال الطيني والرملي الطيني وتغطي طبقاته شمال وسط السهل، ويمتد من ساحل البحر شمالا حتى فالق العزيزية جنوباً. تتراوح سماكته ما بين (100-200) م، أما عمق منسوب المياه فيبلغ (35-90) م، كما قدرت معامل تخزينه بما لا يزيد عن (7٪) أما معدل تصريفه فقد بلغ (25-40) م^3/ ساعة. وتصل نسبة الأملاح في مياهه بحدود (3000-4000) ملغم/ لتر، لكن مياهه لا تؤثر على الاستخدامات الزراعية. تتعرض مياه هذا الخزان إلى هبوط حاد في منسوبها.

جدول رقم (17) السماكة وعمق منسوب المياه وملوحة مياه أهم خزانات سهل الجفارة

	الخزان الجوفي	السماكة (م)	عمق منسوب المياه (متر تحت سطح الأرض)	ملوحة المياه (ملغم/ لتر)
1	الرباعي	90-10	80-10	500-100
2	الميوسين العلوي	200-100	90-35	4000-3000
3	الميوسين السفلي	100-50	97-34	45000-25000
4	أبو شيبه	400-150	145-10	2000-1000
5	العزيزية	350-200	176-165	2000-1500

المصدر : سليمان الباروني والمبروك أبو سريديل، بحث مقدم إلى الندوة العليا حول الموارد الطبيعية والبيئة لشعبة طرابلس، 5-7/ 5/ 2003، ص 5.

ج - **الخزان الميوسيني الأسفل** - يتكون من صخور الزمن الثالث، ويقع تحت الخزان الميوسيني الأعلى وتفصله عنه طبقات عازلة من الصلصال الطيني والرملي، ويغطي بطبقاته غرب ووسط السهل، تتراوح سماكته ما بين (50-100) م، أما عمق منسوب مياهه فيتراوح بين (34-97) م، ويبلغ معدل تصريفه بحدود (75)م^3/ ساعة. تحتوي مياهه على نسبة أملاح بحدود (2500-4500) ملغم/ لتر، وهي مياه لا تصلح إلا لبعض المحاصيل الزراعية، وعليه فإن استثمارها غير واسع وتعاني من هبوط حاد في منسوبها.

د- **خزان أبو شيبه** - يتكون من صخور الزمن الثاني الترياسي والجوارسي، ويقع أسفل الخزان الميوسيني السفلي جنوب فالق العزيزية، تكويناته من الحجر الرملي تتخللها طبقات صغيرة من الطفل والجبس، تتراوح سماكتها بين (150-400)م، ويبلغ عمق منسوب مياهها بين (10-145) م، في حين تصل نسبة الأملاح في مياهه بحدود (1000-2000) ملغم/ لتر. وتعتبر من الموارد الجوفية المهمة في المنطقة[1].

هـ- **خزان العزيزية** - يتكون من صخور الزمن الثاني، ويقع أسفل خزان أبي شيبه جنوب فالق العزيزية، تكويناته من الحجر الجيري الدولوميني المشقق، تتراوح سماكتها بين (200-350) م، في حين بلغ عمق منسوب مياهه (تحت سطح الأرض) بحدود (165-176) م، أما نسبة ملوحة مياهه فهي بين (1500-2000) ملغم/ لتر[2].

---

(1) وداد البشير الخرماني. تحليل التباين المكاني لملوحة التربة في سهل الجفارة. رسالة ماجستير. كلية الآداب. جامعة السابع من أبريل، الزاوية 2004. ص 61.

(2) وداد البشير الخرماني. تحليل التباين المكاني لملوحة التربة في سهل الجفارة. المرجع السابق. ص 62.

و- خزانات أولاد شيبي، كرش، رأس حامية، وطيه وغيرها، توجد على أعماق تزيد عن ألف متر، فهي ليست ذات أهمية لردائة مياهها بسبب ارتفاع ملوحتها[1].

تتغذى المياه الجوفية في سهل الجفارة من خلال رشح مياه الأمطار التي تهطل على السهل والتي قدرت بحدود (62) مليون م^3 سنوياً، وكذلك من رشح بطون وديان السهل والتي قدرت بحدود (58) مليون م^3 سنوياً، وأخيراً التغذية الجوفية من خلال الاتصال الهيدرولتيجي مع الجنوب والتي قدرت بحدود (133) مليون م^3 سنوياً. إن التقديرات الإحصائية لمعدل التغذية الطبيعية السنوية للمياه يبلغ بين (100-300)مليون متر مكعب سنوياً.

2- المياه السطحية:

تعد المياه السطحية مورداً هاماً ومكملاً للمياه الجوفية في منطقة سهل الجفارة، حيث تعتمد على معدلات هطل الأمطار ودرجة الحرارة والتبخر ونوع التربة والتكوين الجيولوجي للمنطقة، إذ تسبب الأمطار أثناء فصل الشتاء جرياناً سطحياً للأودية التي تتخلل سفوح الجبال (جبل نفوسه). وتتصف أودية السهل والتي تزيد عن سبعة عشر وادياً بأنها موسمية وذات تصاريف محدودة يقدر متوسطها السنوي بحدود (36.6) مليون م^3، بسبب قلة الأمطار وتذبذبها. كما أن الأودية في معظمها تنتهي عند مسافات قصيرة من سفح الجبل، ماعدا القليل منها يصل إلى البحر كوادي الرمل والمسيد. ومن أجل الاستفادة من مياه الأمطار وحماية مدن السهل من الفيضانات ومقاومة انجراف التربة واستصلاح أراض جديدة تم تنفيذ عدد من السدود على أودية سهل الجفارة وهي وادي المجينين ووادي غان ووادي زارت تحتجز هذه السدود حوالي

---

(1) د.عبد الهادي مصطفى ابولقمة، د.سعد خليل القزيزي.الجماهيرية دراسة في الجغرافية.مرجع سابق. ص218.

جدول رقم (18) التتابع الطبقي لمنطقة سهل الجفارة

الحقب	العصر	الوحدات الصخرية	الرمز المستعمل
الرابع	الهولوسين	- رواسب الوديان الحديثة - رمال الشاطئ - الرواسب الرياحية - ترسيبات السبخة	Q
	البليستوسين	- تكوين قرقارش - تكوين الجفارة - تكوين قصر الحاج	
الثالث - الرابع	البلوسين العلوي/ الرابع	- تكوين العسة - الصخور البركانية	Q - M
الثالث	الميوسين	- ميوسيني علوي - ميوسيني أوسط (تكوين الخمس) - ميوسيني سفلي	M Mio I Mio
الطباشيري	الطباشيري العلوي	- تكوين قصر تغرنة - تكوين نالوت - تكوين سيدي الصيد - عضو مارل يفرن - عضو عين طبي	Ti Na SA Ya AT
الجوراوي	الجوراوي الأوسط - العلوي	- تكوين ككلة - عضو الرجبان - عضو شكشوك - عضو خشم الزرزور	Ki Ra Sh Kz
	الجوراوي الأوسط	- تكوين تكبال	Tok
الثلاثي	الثلاثي العلوي – الجوراوي الأوسط	- تكوين بئر الغنم - عضو جبس ابريق - عضو أبو الشيران - عضو جبس بئر الغنم - تكوين أبو غيلان	Be Ab B BEG BGH
	الثلاثي العلوي	- تكوين أبو شيبة	BS
	الثلاثي الأوسط العلوي	- تكوين العزيزية	AZ
	الثلاثي الأوسط	- تكوين كرش - (رأس حامية)	KU

المصدر : فتحي الأمير الفيتوري، عفاف أبو قاسم الشباحة، دراسة تلوث المياه الجوفية، الهيئة العامة للمياه، دراسة غير منشورة، طرابلس، 2001، ص12.

(25.5) مليون متر مكعب من المياه سنوياً، ويجري العمل لإيصالها إلى (47.5) مليون متر مكعب سنويا من خلال إنشاء سدود جديدة. حيث قدر إجمالي مياه الجريان السطحي القابل للتخزين في سهل الجفارة بحدود (87) مليون متر مكعب سنوياً. إن المياه السطحية رغم أنها عنصر أساسي لمكافحة التصحر إلا أنها محدودة جداً ولا تسهم إلا بقدر ضئيل من إجمالي الاستهلاك المائي.

ثانياً: موارد المياه غير التقليدية

1- **تحلية مياه البحر:** نتيجة محدودية موارد المياه التقليدية، ، فقد كان لمياه البحردورا مهم في استخدامات المياه في سهل الجفارة اذ تعد مصدراً آخر لسد احتياجات المدن بخاصة الساحلية منها والتي تعاني من إمدادات الماء للأغراض الصناعية والزراعية. ورغم التكلفة العالية لهذا النوع من الموارد، إلا أنها تعد مصدراً دائماغير محدود. ففي سهل الجفارة توجد (9) محطات تحلية طاقتها السنوية بحدود (493) مليون متر مكعب. إلا أن هذه المحطات لا توفر سوى 28٪ من الطاقة الإنتاجية التصميمية لها. بلغ مجموع المنتج من هذه المحطات ما مقداره (7) مليون م^3 في السنة[1]. ولابد من الاشارة الى ان هدة المحطات تواجه مشكلات عديدة في مجال التشغيل والصيانة ومشكلات أعشاب البحر ومداخل المياه وتجمع المخلفات والأحجار. ورغم الاهتمام بها إلا أن ما تعانية من مشكلات انعكس على إنتاجيتها سلباً وجعلها تقنية مكلفة ومعقدة.

2- **معالجة مياه الصرف الصحي:** تتمثل في معالجة المياه الناتجة عن الاستخدامات البشرية المختلفة واعادة تاهيلها للاستخدامات الزراعية، حيث تتكون مياه الصرف الصحي من 0.1٪ مواد صلبة و 99.9٪ ماء[2]. ورغم محدوديتها إلا أنها مصدر

---

(1) سليمان الباروني والمبروك أبو سريويل. الموارد المائية بسهل جفارة. وقائع الندوة العلمية حول الموارد الطبيعية والبيئية (الشعبية طرابلس:2003). ص8.

(2) فتحي الأمير الفيتوري عيواز وعفاف أبو القاسم الشباحية. دراسة تلوث المياه الجوفية بمنطقة سهل الجفارة وطرق معالجتها. (طرابلس: الهيئة العامة للمياه، 2001) . ص 7.

مهم يعمل على تخفيف استنزاف المياه الجوفية، وعلى هذا الأساس تم إنشاء (7) محطات في سهل الجفارة لأغراض معالجة مياه الصرف الصحي، قدرت طاقتها الإنتاجية التصميمية بـ (70) مليون م^3 سنوياً. تنتج حالياً (7.5) مليون م3 سنوياً. أي مايعادل 10.7٪ وهذه كمية ضئيلة جدا قياسًا بكميات مياه الصرف الصحي[1].

3- **المياه المنقولة** : تتمثل هذه المياه بمشروع النهر الصناعي العظيم الذي يعد من أهم المشروعات التي يمكن أن تحد من مشكلة استنزاف المياه الجوفية والتي يمكن إضافتها كمورد من موارد المنطقة المهمة، إن هذا النهر يعد أكبر وأضخم قناة صناعية من حيث حجم المياه التي ينقلها. إن كميات المياه المخصصة للنقل عبر النهر الصناعي إلى منطقة سهل جفارة قد حددت بـ (2.5) مليون م^3/ يوم من منظومة الحساونة و (4) مليون م^3/ سنة من منظومة غدامس، كما زودت مدينة طرابلس بمياه النهر الصناعي العظيم حيث بلغت كمية المياه التي زودت بها من حقل آبار منظومة الحساونة بحدود (738.6) مليون م^3 خلال الفترة 1996-2002 ، الجدول رقم (19).

جدول رقم (19) مخصصات مياه النهر الصناعي العظيم للأغراض المختلفة (م^3/ يوم)

المنظومة	الأغراض الزراعية	الأغراض الحضرية	الأغراض الصناعية	المجموع
منظومة الحساونة – الجفارة المسار الشرقي	835410	771670	8780	1615860
المسار الأوسط	620425	101250	-	721675
منظومة غدامس – زواره	21918	219178	-	241096
المجموع	1477753	1092098	8780	2578631

المصدر: سليمان الباروني والمبروك أبو سريويل، الموارد المائية بسهل جفارة، بحث مقدم إلى الندوة العلمية حول الموارد الطبيعية والبيئية الشعبية طرابلس، 5-7/ 5/ 2003، طرابلس، 2003.

(1) فتحي الأمير الفيتوري عيواز وعفاف أبو القاسم الشباحية. دراسة تلوث المياه الجوفية بمنطقة سهل الجفارة وطرق معالجتها. المرجع السابق. ص8.

ثالثاً: الموارد المائية وأثرها في ظاهرة التصحر

إن أحد أبرز مظاهر التصحر هو استنزاف المياه الجوفية وهبوط مستواها وتردي نوعيتها وزيادة تركيز الأملاح والمواد القلوية والكبريتية فيها. وفيما يلي توضيح لحالة الموارد المائية التي تم ذكرها وما تسببه من ظروف ملائمة لانتشار ظاهرة التصحر واستفحالها:

1- تظهر الموازنة المائية لمنطقة سهل الجفارة لعام 1998 العجز الكبير والخطير لحالة المياه، إذ بلغ إجمالي الاستهلاك المائي (1675) مليون متر مكعب، في حين لاتزيد المصادر المائية المتاحة عن (393.5) مليون متر مكعب، وهذا يعني أن العجز المائي وصل الى (1281.5) مليون متر مكعب / سنة، وهذا يتعاظم بمرور الزمن. في حين لا تتجاوز التغذية المائية في أحسن أحوالها معدلاً مقدرها (250) مليون م^3 سنوياً. لاحظ الجدول رقم (20).

جدول رقم (20) الموازنة المائية لمنطقة سهل الجفارة 1998

المصادر المائية المتاحة مليون متر مكعب في السنة						الاستهلاكات المائية مليون م^3/ سنة				الميزانية المائية مليون م^3/ سنة
تقليدية		غير تقليدية			إجمالي	زراعة	منزلي	صناعة	إجمالي	
جوفية	سطحية	نهر صناعي	تحلية	صرف صحي						
250	26	110	-	7.5	393.5	1476.8	188.1	10.1	1675	1281.5- عجز

المصدر: سليمان الباروني والمبروك أبو سريويل، الموارد المائية بسهل جفارة، بحث مقدم إلى الندوة العلمية حول الموارد الطبيعية والبيئية لشعبية طرابلس، 5-7/ 5/ 2003، طرابلس، ص7.

2- يزداد معدل السحب من المياه الجوفية في سهل الجفارة بمرور الزمن، و بمقارنة كميات المياه المستغلة عام 1998 والتي كانت (1675) مليون م^3 مع الكميات المستغلة عام 1979 والتي كانت (562) مليون م^3[1]. يتضح وجود زيادة مخيفة في استهلاك المياه تصل إلى (1113) مليون م^3 سنوياً، وهذا يعني أن كمية العجز في

(1) د. محمد المبروك المهدوي. جغرافية ليبيا البشرية. مرجع سابق. ص 101.

الميزان المائي قد تطورت من (367) مليون م^3 عام 1979، إلى (1281.5) مليون م^3 عام 1998، وهذا مؤشر على الاستنزاف الكبير للمياه الجوفية.وهو احد المسببات لظاهرة التصحر.

3- أصبحت المنطقة تعاني من تناقص في المياه الجوفية، و حدوث انخفاضات شديدة في مستوها نتيجة عمليات الري للأغراض الزراعية والتي بلغت 88٪ من كمية المياه المستخدمة، وكذلك الضغط البشري يتضح من الجدول رقم (21) عمق منسوب المياه والهبوط الحاصل لبعض الخزانات الجوفية في سهل الجفارة خلال المدة(1972-2003) والذي يؤشر إلى أن معدل الهبوط السنوي في مناسيب مياه الخزانات لبعض المناطق قد تجاوز (3) م سنويا خلال الفترة المذكورة. وهذا يعني أن العديد من الخزانات قد نضبت والبعض الآخر في طريقه للنضوب، الشكل رقم (8) يوضح الهبوط الحاد في مناسيب المياه ببعض آبار الخزان الجوفي الرباعي العميق، نتيجة الاستنزاف المكثف للمياه الجوفية [1].

و خلال الدراسات التي أجرتها عدد من المكاتب الاستشارية والخاصة حول تداخل مياه البحر في عدد من آبار المناطق الساحلية في سهل الجفارة ، وجدت أن تدهوراً واضحاً وخطيراً تتعرض له مياه الآبار في المناطق الساحلية، ويمكن ملاحظة ذلك من الجدول رقم (22). حيث قدر تداخل مياه البحر بحدود 1.5كم بمنطقة جودا يم جنوب منطقة قرقارش وبلغت الموصلية الكهربائية بحدود 4500 في بعض المناطق.

(1) د. محمد المبروك المهدى. جغرافية ليبيا البشرية. المرجع السابق . ص101

جدول رقم (21) يبين العمق إلى مستوى الماء والهبوط ببعض آبار المراقبة بمنطقة سهل الجفارة خلال الفترة من 1972-2003

رقم البئر	المنطقة	العمق (متر)	الخزان الجوفي	مستوى الماء متر تحت سطح الأرض (أي النار أو النوار)					الهبوط في منسوب المياه (متر)			
				1972	1980	1990	2000	2003	1980-1972	1990-1972	2000-1972	2003-1972
1006	بن غشير	130	الرباعي	35.0	61.66	76.73	97.0	ردم	26.66	41.73	62.0	-
1050	الساعدية	90	الرباعي	27.2	39.2	57.09	-	-	12.0	29.89	-	-
1052	صبراتة	70	الرباعي	24.6	26.6	28.63	-	-	2.0	4.03	-	-
1054	ككلة	70	الرباعي	8.2	10.0	10.59	1.23	-	1.8	2.39	3.03	-
1057	الغيران	60	الرباعي	35.8	37.4	39.20	-	38.69	1.6	3.40	-	2.89
1058	تاجوراء	27	الرباعي	17.4	18.4	18.73	18.88	18.73	1.0	1.33	1.48	1.33
1060	سوق الأحد	77	الرباعي	61.5	68.2	71.70	71.35	71.14	6.7	10.20	9.85	9.64
1128	تاجوراء	41	الرباعي	32.0	34.0	36.67	37.03	ردم	2.0	4.67	5.03	-
1133	القرة بوللي	-	الرباعي	-	13.9	21.47	22.56	26.91	-	7.57<	8.66<	13.01>
1134	بئر ترفاس	600	الميوسين	5.0	8.4	19.16	34.80	42.83	3.4	14.16	29.80	37.83
1172	بن غشير	400	أبو شيبة	-	45.47	83.12	121.12	ردم	-	37.65<	75.65<	-
1178	السواني	-	الميوسين	-	47.76	59.58	70.29	ردم	-	11.74<	22.53<	-
1238	بئر ترفاس	80	الرباعي	16.5	21.6	29.13	38.25	ردم	5.1	12.63	21.75	-
1239	الساعدية	227	العزيزية	35.2	48.8	64.37	95.78	108.91	13.6	29.17	60.58	73.71
1243	وادي الميرة	166	العزيزية	91.0	97.0	105.71	ردم	ردم	6.0	14.71	-	-
1307	وادي الجبنين	400	العزيزية	102.0	115.8	132.87	161.35	172.39	13.8	30.87	59.35	70.39
1316	وادي الربيع	720	العزيزية	7.0	14.6	-	36.80	47.09	7.6	-	29.80	40.09
1327	عين زارة	93	الرباعي	20.8	28.21	34.60	38.19	ردم	7.41	13.08	17.39	-
1344	اسبيعة	121	الرباعي	55.0	55.7	84.48	84.89	85.19	0.7	29.48	29.89	30.19

المصدر: اللجنة الشعبية العامة، دراسة الوضع المائي للجماهيرية، الاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية 2000-2005، طرابلس، 1999.

جدول رقم (22) التغير الحاصل في بعض آبار المناطق الساحلية في سهل الجفارة خلال المدة 1979-1995

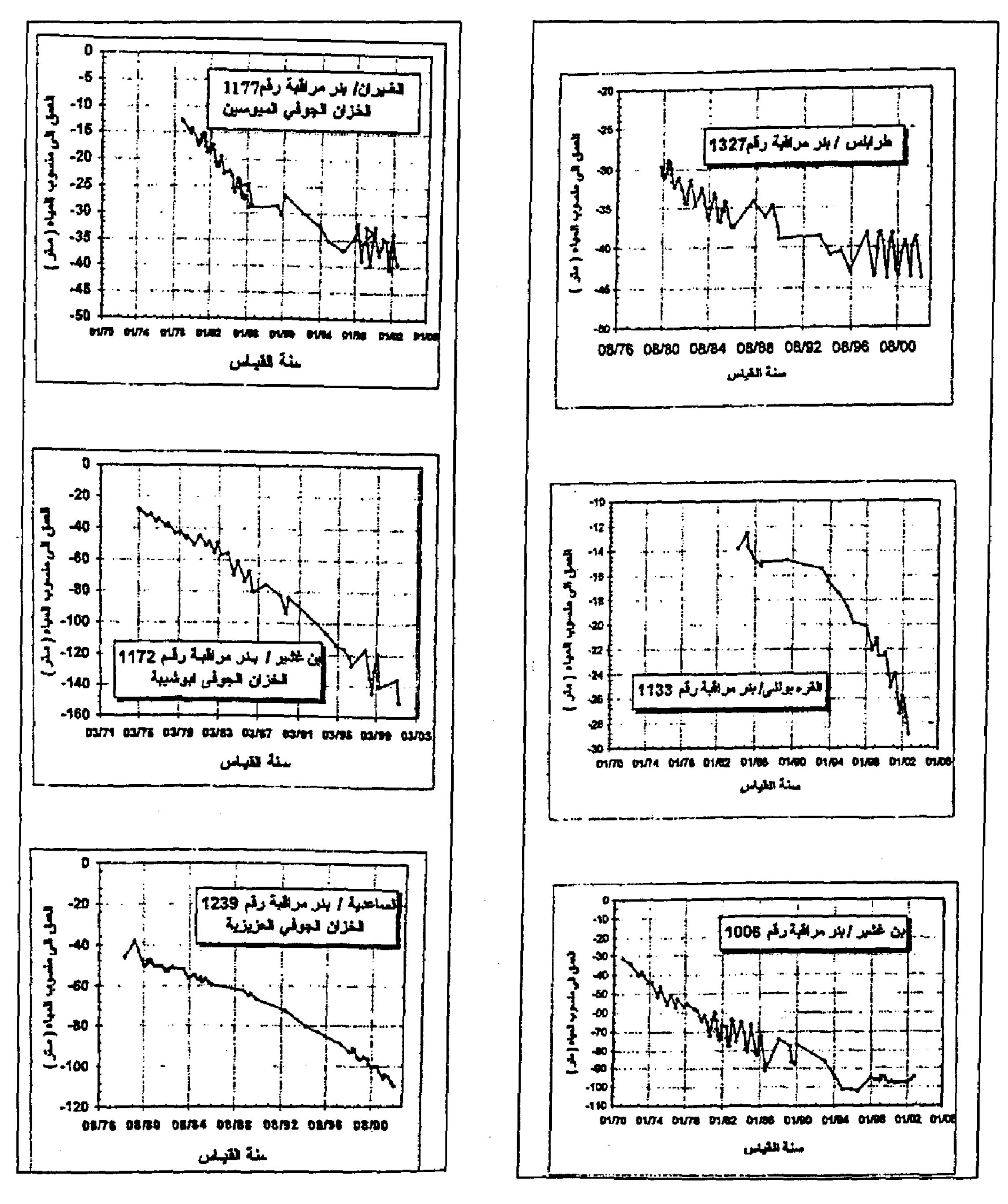
الموقع	رقم البئر	العمق (م)	المسافة في الشاطئ (كم)	الموصلية الكهربائية mmhos/cm		
				نتائج دراسة شركة فلوجل 1979	نتائج دراسة المركز الوطني الاستشاري ومكدونالد 1994	دراسة المكتبة الاستشاري للبحوث المنلمية 1995
صرمان	152	25	3.5	1490	2700	2800
أبو عيسى	129	35	4.3	680	1500بف6	1200
الزاوية	155	-	2.2	812	1000	1450
جنزور	95	-	0.5	1744	4500	3150
قرقارش	181	18	0.5	1496	1900	3100
سوق الجمعة	39	14	3.2	1032	1700	2900
تاجوراء	61	18	3.5	938	1400	2550

المصدر: الهيئة العامة للمياه، دراسة هيدرولوجية سهل الجفارة، 2004.

4- يؤدي انخفاض مستوى المياه العذبة في المناطق الساحلية إلى عمق دون مستوى سطح البحر، إلى تداخل مياه البحر المالحة مع المياه العذبة، لتحقيق التوازن في الآبار الجوفية.وقد تعرضت منطقة سهل الجفارة إلى انخفاض سنوي كبير في مناسيب المياه إلى مستوى اقل من مستوى سطح البحر وبالتالي جعل مياه البحر المالحة تتسرب في اليابسة على طول امتداد الشريط الساحلي. وقدر سريان المياه المالحة نحو اليابسة عام 1990 بحدود (166) مليون م^3 سنويا[1]. مما تسبب في تجاوز ملوحة المياه للمعايير المحددة محليا ودوليا.

(1) الهيئة العامة للمياه. دراسة تداخل مياه البحر في سهل الجفارة. طرابلس: مكتب البحوث الاستشارية الهندسية. 1995. ص12.

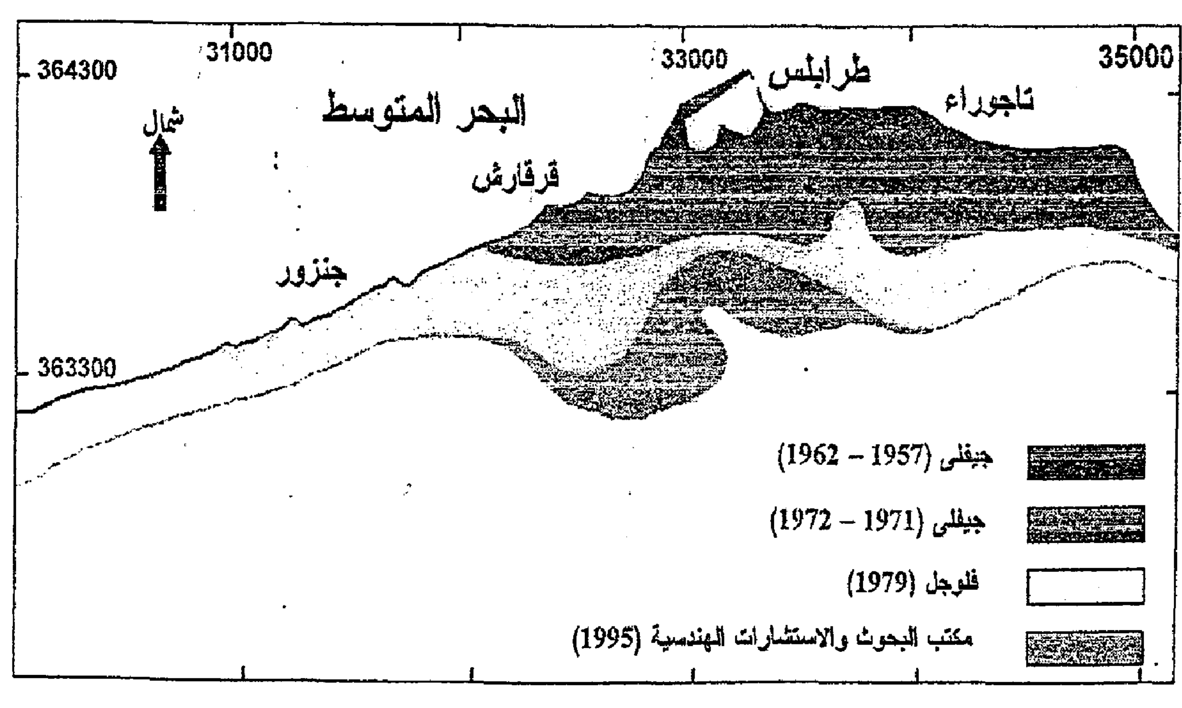
شكل (8) يوضح الهبوط الحادث في مناسيب مياه بعض آبار الخزان الجوفي الرباعي العميق بمنطقة سهل الجفارة



المصدر: اللجنة الشعبية العامة، دراسة الوضع المائي للجماهيرية، الإستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة (2000-2005)، طرابلس، 1999

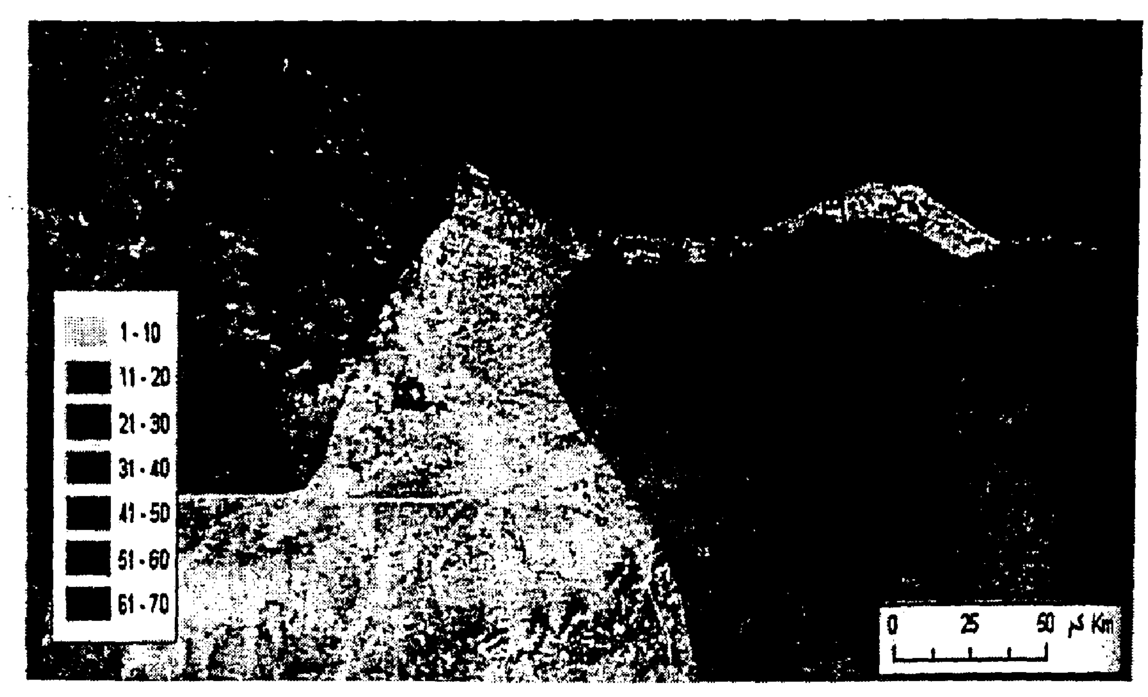
يوضح الشكل رقم (9) يوضح تقدم جبهة تداخل مياه البحر خلال المدة 1957-1995، يلاحظ من خلال الشكل أن منطقة طرابلس هي أكثر المناطق تضرراً من تداخل مياه البحر حيث بلغت ملوحة المياه أكثر من (10000) ملغم/لتر. يعود السبب إلى مخروط الهبوط يتكون عند منطقة سواني بن غشير جنوب طرابلس ويمتد إلى مدينة الزاوية، مما يسبب في تكون منحدر هيدروليكي عكسي ويلاحظ هنا انسياب الماء إلى الداخل في اتجاه اليابسة بدلاً من انسيابه في البحر. أدى استنزاف المياه الجوفية وتداخل مياه البحر وانخفاض مناسيب الخزانات الجوفية إلى نضوب العيون والآبار الضحلة وجفاف أعداد من نخيل الواحات القريبة والى ارتفاع ملوحة المياه وبالتالي تناقص الإنتاج الزراعي وتوقف النمو الخضري لبعض المحاصيل كالحمضيات واحتراق أوراقها وسقوطها.وهذا بحد ذاته يشكل أحد مسببات ظاهرة التصحر في سهل الجفارة. الخارطة رقم (11).

شكل رقم (9) تقدم جبهة تداخل مياه البحر في منطقة سهل الجفارة



المصدر: الهيئة العامة للمياه، دراسة تداخل مياه البحر في سهل الجفارة، طرابلس، 1995.

خارطة رقم (11) توضح هبوط مستوى المياه الجوفية بالأمتار بالخزان السطحي سنة 2005 وتداخله مع مياه البحر



المصدر: مصلحة التخطيط العمراني، مشروع مخططات الجيل الثالث، مصدر سابق، ص 195

5- أدى الاستخدام المفرط واستنزاف المياه الجوفية في منطقة سهل الجفارة إلى تدهور نوعية المياه بخاصة للاستخدامات المنزلية والزراعية، نتيجة ارتفاع معدلات الضخ وثبات التغذية الطبيعية. إن هذا التدهور يمكن تتبعه وملاحظته من خلال تركيز الأملاح الذائبة في آبار المنطقة. الجدول رقم (23) يوضح ذلك.

جدول رقم (23) نسبة الملوحة لبعض آبار منطقة طرابلس

محطة الضخ	مجموع الأملاح الذائبة ملغم / لتر		
	1977	1988	1995
طريق السواني	490	3000	10300
رأس حسن	436	3700	15750
أبو مليانة	448	5500	10000
باب بن غشير	-	5200	10000
قوز زنانة	948	13500	17000

المصدر : الهيئة العامة للمياه، تقارير المختبر المركزي لتحليل المياه، طرابلس، 2000.

ازدادت نسبة تركيز الاملاح ببعض حقول آبار المياه الجوفية لمدينة طرابلس والتي استخدمت لأغراض الشرب للفترة 1977-1995. حيث إن أغلب الآبار في المنطقة لم تكن نسبة الملوحة فيها تزيد عن (500) ملغم/لتر، عدا (قوز زناتة) عام 1977، وبعد ثماني عشرة سنة أصبحت (10000) ملغم/لتر وغير صالحة لبلوغها درجة عالية جداً من الملوحة. وبمقارنة هذه النسب مع نسب المعايير الدولية لمنظمة الصحة العالمية والأغدية والزراعة حول نوعية مياه الشرب والتي يجب ألا تزيد نسبة الأملاح فيها عن (1500) ملغم/لتر، ونوعية مياه الري والتي يجب الا تزيد نسبة الأملاح فيها عن (3000) ملغم/لتر، تبين أن مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب والزراعة، وتؤدي إلى انخفاض خصوبة التربة وعدم تماسك نسيجها وبالتالي اتساع مساحة الترب المالحة على حساب الترب الأخرى. وهذا مظهرا آخر من مظاهر التصحر في هذا السهل.

6- يضاف الي ما تقدم الاستخدام المفرط للمبيدات الزراعية والأسمدة الكيماوية وتصريف المنشآت الصناعية وتسرب الوقود من خزانات وخطوط أنابيب نقلها ومياه المجاري الزائدة، وتنقية المياه في برك غير مبطنة، كلها أدت إلى تدهور كبير في نوعية المياه الجوفية مسببه تلوثاً كيماوياً وجرثومياً، الجدول رقم (24) يظهر كمية التدهور والتلوث الذي أصاب مياه المنطقة سواءكان كيماوياً أو جرثومياً، وجميعها عوامل مساهمة تسهم وتساعد في انتشار ظاهرة التصحر.

7- تواجة مياه المنطقة مشكلة التوسع في حفر الآبار وعمليات التعميق فيها للحصول على المزيد من المياه الجوفية، وهذا سيزيد من هبوط منسوبها وتدهور نوعيتها. يمكن الاشارة الى ما تم حفره من آبار بديلة وما تم تعميقه والذي بلغ بحدود (7491) بئراً. إن هذه العمليات تؤدي إلى تردي نوعية المياه وبالتالي توفير الظروف الملائمة لانتشار التصحر في المنطقة (الجدول رقم 25).

جدول رقم (24) يبين نتائج التحاليل الكيميائية والجرثومية لبعض الآبار المحفورة في اهم مناطق سهل الجفارة

رقم العينة	المنطقة	تاريخ التحليل	مجموع الأملاح الذائبة (مليجرام/لتر)	النترات NO_3 (مليجرام/لتر)	التلوث الجرثومي
161	مجمع اللدائن السواني	2002	1397	-	ملوثة
212	بن غشير	2002	548	5.70	ملوثة
213	مشروع الهضبة الخضراء	2002	2954	13.20	ملوثة
335	عين زاره	2002	324	7.00	ملوثة
339	طرابلس	2002	351	5.0	ملوثة
361	جنزور	2002	-	26	ملوثة جداً
139	جنزور	2001	689	52.4	ملوثة
141	تاجوراء	2001	884	62.0	-
149	قوز زناتة	2001	712	55.6	-
157	عين زاره	2001	1258	53.0	ملوثة
158	مركز طرابلس الطبي	2001	937	101.6	-
162	تاجوراء	2001	4710	42.6	-

المصدر: الهيئة العامة للمياه، المختبر المركزي لتحليل المياه، طرابلس، 2000.

جدول رقم (25) بعض الآبار البديلة والمعمقة التي تم منح تراخيص لأصحابها بمنطقة الدراسة للمدة (1984 – 1993)

السنة	الآبار البديلة	الآبار المعمقة	المجموع	السنة	الآبار البديلة	الآبار المعمقة	المجموع
1984	133	217	350	1989	145	699	844
1985	93	569	662	1990	179	852	1031
1986	97	446	543	1991	109	708	817
1987	102	605	707	1992	169	524	693
1988	178	812	990	1993	180	674	854

المصدر: الهيئة العامة للمياه، قسم تراخيص المياه في المنطقة الغربية، طرابلس، 1998.

8- تبلغ كمية مياه الصرف الصحي التي تجد طريقها إلى مصارفها دون معالجة بحدود 83٪ من مجموع مياه الصرف الصحي، وحتى المعالج منها فإن كفاءة معالجته متدنية.يتضح من الجدول رقم (26) أن كمية ضخمة من الملوثات تنتج في كل سنة، ولاشك أن مياه الصرف الصحي غير المعالجة تسبب أضراراً كبيرة منها نمو الطحالب الخضراء والتلوث البكتيري اللذين يشاهدان بوضوح في المناطق الساحلية التي تتداخل مياهها مع مياه البحر.

يمكن القول: إن ما تمت الإشارة إليه من العوامل الطبيعية المتداخلة مع الفعل البشري توفر الأسباب والظروف الملائمة لانتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة موضوع البحث.

جدول رقم (26) مؤشر الملوثات في مياه الصرف الصحي في نطاق طرابلس لسنة 2005

مؤشر التلوث	غرام / شخص. يوم	المولد في السنة (بالطن)
مواد صلبة عالقة	80	109000
BOD	60	81000
COD	130	176000
Ntot	11	150000
Ptot	6	8000

المصدر: المكتب الوطني، المشروع الوطني للمياه والصرف الصحي، طرابلس، 2005

التربة والنبات الطبيعي وأثرهما في ظاهرة التصحر

تؤدي التربة دوراً مهماً في تثبيت النباتات وتخزين المياه ، كونها الوسط الطبيعي لنمو الجذور وامتصاص العناصر الغذائية، ويعد الغطاء النباتي أحد المظاهر الطبيعية الدالة على جودة التربة وقدرتها الإنتاجية. وسيتم فيما يلي تناول هذه الحقيقة بالنسبة لسهل الجفارة.

أولاً – التربة

تعرف التربة على أنها الطبقة السطحية من الأرض، والمتكونة من جزيئات الصخور المفتتة وما يتحلل منها من عناصر وما يختلط معها من بقايا النباتات والحيوانات والتي تكونت عبر الزمن نتيجة تداخل عوامل المناخ والمادة العضوية والصخرية والطبوغرافية، وتختلف التربة المحلية من مكان إلى آخر تبعاً لاختلاف الظروف الطبيعية والنبات الطبيعي[1]. والحقيقة أن دراسة التربة في ليبيا، لم تتم بشكل متكامل إلا في مطلع السبعينات من القرن العشرين عندما بدأت خطط التنمية الزراعية وبخاصة في منطقة سواحل الجفارة، وأبرز هذه الدراسات هي دراسة مجموعة الشركات الفرنسية – جيفلي سنة 1972، ومؤسسة سيلخوزيروم اكسبورت الروسية سنة 1978[2]. إن التربة إما أن تكون محلية نتيجة تفتت الصخور المحلية بفعل عوامل التجوية، أو تربة منقولة من مكان إلى آخر نتيجة عوامل التعرية والنقل والإرساب المختلفة، وهذا ما ميز تربة سهل الجفارة، الخارطة رقم (12).

---

(1) د. علي علي البنا. أسس الجغرافية المناخية والنبات.(بيروت:دار النهضة العربية للطباعة والنشر،1979). ص 266.

(2) د. عدنان رشيد الجنديل. الزراعة ومقوماتها في ليبيا. (طرابلس:الدار العربية للكتاب،1978).ص 207.

1- صفات التربة :

تعد تربة سهل الجفارة نتاج ترسبات الزمن الرابع باستثناء بعض الأماكن الصغيرة جداً، التي تتألف من الصلصال والصلصال الكلسي والتي ترجع للعصر الكريتاسي، تدخل ترب السهل في نطاق ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث يمكن تشخيص أهم صفاتها بما يلي[1]:

أ- ترب قوامها رملي إلى رملي طفلي ذي نفاذية عالية وقدرة منخفضة على الاحتفاظ بالماء ولا يزيد محتوى الطين فيها على 4٪.

ب- ترب تحتوي على نسبة لا تزيد عن 1٪ من المادة العضوية.

ج- ترب تحتوي على نسب معتدلة إلى مرتفعة من الكربونات.

د- ترب قلوية والذي تزيد قلويتها عن (8).

هـ- ترب تمتاز بكمية ملوحة منخفضة إلى متوسطة، باستثناء بعض السبخات.

و- ترب يكون نشاط الأحياء بسيطاً إلى منعدم فيها بسبب أنخفاض محتواها من الرطوبة وقلة الغطاء النباتي.

ز- تربة تمتاز بتطور قطاعها من الدقيقة إلى المتوسطة كونها حديثة التكوين.

2- أنواع التربة :

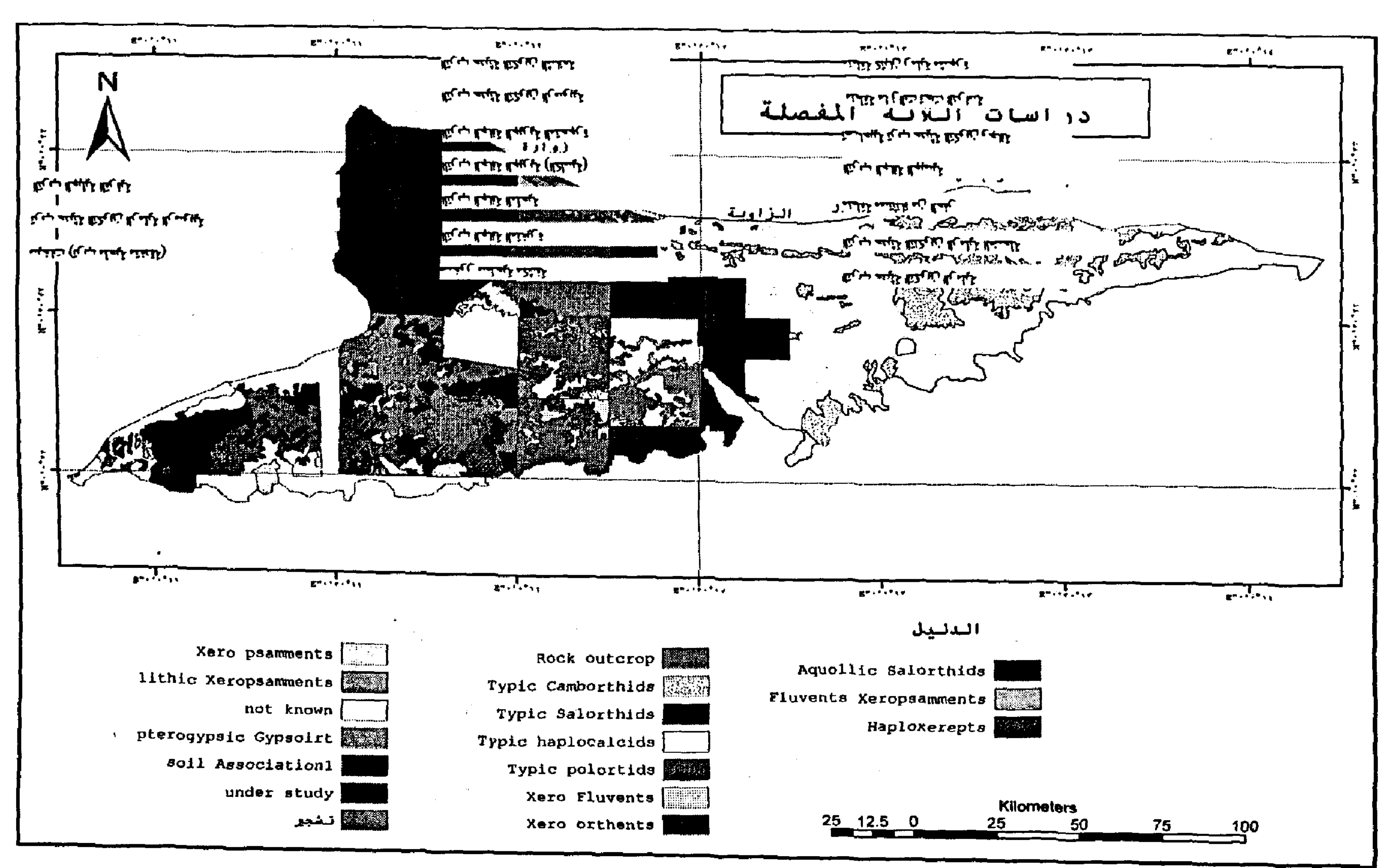
تتنوع الترب في سهل الجفارة تبعاً لطبيعة مادة الأصل وتفاوت التركيب الصخري، وتباين الظروف المناخية، ويمكن تحديد أصناف الترب في نوعين من الترب، الأول ترب حديثة التكوين، وأخرى ترب جافة، وفيما يلي استعراض مختصر لأهم ميزات كل منها:

أ- التربة حديثة التكوين: تحتوي مناطق السهل على مساحات واسعة من ترب هذا الصنف وتنتشر على شكل ثلاثة أصناف هي:

---

(1) تقرير دراسة الشريط الساحلي من تونس حتى مصرانة. (طرابلس: الهيئة العامة للمياه ،1995). ص29.

خارطة رقم (12) توضح دراسات التربة في سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث بناءا على مشروع التخطيط الزراعي، طرابلس، 2005.

أ-1- الترب حديثة التكوين الرملية: يرجع أصلها إلى الرواسب الريحية القارية والبحرية نتيجة المناخ الجاف وهي ترب قوامها رملي تصل نسبة الرمل فيها إلى 85٪. وهي عديمة البناء، توجد على شكل حبيبات مفردة، تماسكها قليل جداً، سريعة النفاذية والرشح وغير قادرة على الاحتفاظ بالماء ، غالباً ما تكون عرضة إلى التعرية الريحية. فقيرة في محتواها من العناصر الغذائية، وبخاصة النيتروجين والفسفور والعناصر النادرة ويغلب عليها اللون الأصفر أو البني المصفر أو المحمر، وكل هذه الصفات تقلل من أهميتها الزراعية[1].

تغطي هذه الترب مساحة واسعة من المناطق الساحلية، وهي لم تتطور بسبب قلة غطائها النباتي، وتعتبر ترب جافة تحتاج إلى نظام ري كاف سواء من المياه الجوفية أو من مياه الأمطار.

أ-2- الترب حديثة التكوين الرسوبية: تتكون من رواسب الوديان وفيضانات المجاري المائية تتميز بقوامها الطيني الطمي الذي يحتوي على نسبة متفاوتة من الحصى، ضعيفة البناء، وقلة احتوائها على المادة العضوية، وصلبة التماسك وهي جافة، ومرنة ولاصقة ومتماسكة وهي مبللة، لها القدرة على الاحتفاظ بالماء ونفاذيتها بطيئة إلى متوسطة.

تغطي هذه الترب جميع أودية المنطقة. إن أصناف هذه التربة تسبب العديد من المشاكل لاستزراعها وذلك لصعوبة القيام بالعمليات الزراعية نتيجة تماسكها عند الجفاف، وتعرضها إلى الانجراف المائي أثناء الفيضانات، واحتوائها على كميات عالية من الاملاح وكربونات الكالسيوم، بالإضافة إلى فقرها بعنصري النيتروجين والفسفور[2].

أ-3- الترب حديثة التكوين: تتكون من بقايا أو محلية من الحجر الرملي والجيري ومواد منقولة بفعل الرياح أو المياه، تتميز بالقوام الخفيف غير الرملي والذي يحتوي على

---

(1) د. خالد رمضان محمود. الترب الليبية تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانيتها للزارعة. (طرابلس: جامعة الفاتح،1993). ص 216.

(2) د. خالد رمضان محمود. الترب الليبية . المرجع السابق . ص 226.

نسب متفاوتة من الحصى أو الحجارة، وهي ترب مفككة ضعيفة التماسك في الجفاف، ومرنة ولاصقة بصورة بسيطة في الحالة المبتلة، منخفضة القدرة على الاحتفاظ بالماء، ومرتفعة النفاذية والرشح، جيدة التهوية، بالإضافة إلى فقرها للمواد العضوية.

تغطي هذه الترب بعض المناطق الساحلية وبعض الوديان وتتواجد على سفوح المنحدرات الجبلية وبعض التلال الصخرية. تواجه أصناف هذه التربة مشكلات عديدة لاستزراعها لأنها تحتاج إلى نظام ري متكامل عدا الموجودة منها في نطاق امطار كافية، ولاحتوائها على الحصى والحجارة التي تعرقل العمليات الزراعية، بالإضافة إلى احتوائها على الأملاح وكربونات الكالسيوم وفقرها للعناصر الغذائية[1].

ب- الترب الجافة: تحتوي مناطق السهل على مساحات محددة ومتفرقة من رتب هذا الصنف، وتنتشر على شكل أربعة أصناف (صورة رقم 1):

ب-1- الترب الجافة الملحية: قوامها يختلف من منطقة إلى أخرى حسب اختلاف مادة الأصل التي تنشأ منها، تتميز بانعدام البناء وشدة تفككها لاحتوائها على نسبة عالية من الأملاح، صرفها للماء رديء وهي مشبعة بالماء في الغالب، وهي ترب فقيرة بالمواد العضوية وقلوية مرتفعة[2].

تغطي هذه الترب مناطق في صبراتة والعسة وتاجوراء. تواجه أصناف هذه التربة مشكلات عديدة لاستزراعها بسبب ارتفاع محتواها من الأملاح الذائبة ووجود قشور ملحية وجيرية وجبسية وارتفاع مستوى الماء الأرضي الغني بالأملاح مما يؤدي إلى عدم صلاحية المياه للامتصاص بوساطة النبات والى رداءة الصرف الداخلي والتهوية.

(1) د. خالد رمضان محمود. الترب الليبية . المرجع السابق . ص 226.

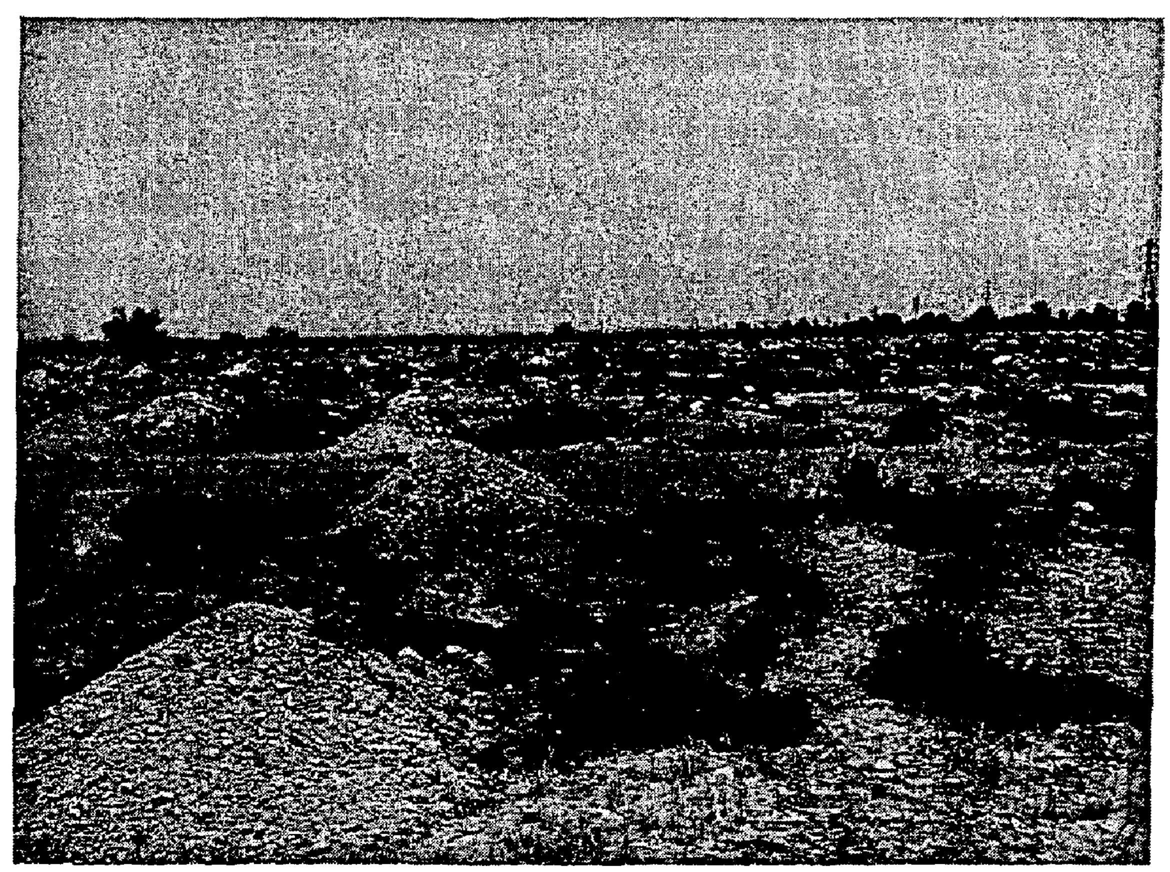
(2) د. خالد رمضان محمود. الترب الليبية . المرجع السابق . ص 273.

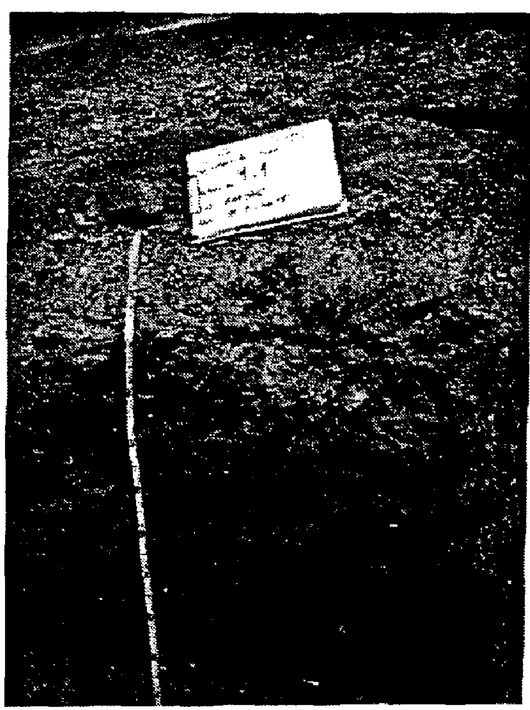
ب-2- التربة الجافة الجيرية: قوامها رملي إلى طمي طيني، تتميز ببناء ضعيف، قدرتها منخفضة على الاحتفاظ بالماء، واحتوائها ضعيف جدا بالمواد العضوية، وتحتوي على مقدار ضئيل من عنصري النيتروجين والفسفور، وتعتبر جافة معظم فترات السنة يغلب عليها نظام الرطوبة الجاف والحار، تغطي هذه الترب مناطق محدودة في بعض الوديان، تواجه أصناف هذه الترب مشكلات عديدة لاستخدامها، بسبب جفافها طوال السنة واحتوائها على كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم وقلة غطائها النباتي، وسهولة تعرضها لعوامل التعرية الهوائية، وتحتوي على كمية مرتفعة نسبياً من الأملاح الذائبة.

ب-3- التربة الجافة الجبسية: قوامها في الغالب طيني سلتي أو طمي طيني نتيجة تواجد كميات كبيرة من الأملاح والجبس وكبريتات الكالسيوم. تتميز بانعدام بنائها وشدة اندماجها بالترب التي تحتوي على الأفق الجبسي المتحجر، وهي ترب ذات صرف رديء لارتفاع مستوى الماء الأرضي فيها، تهويتها رديئة فقيرة المادة العضوية، فقيرة للنيتروجين والفسفور.

تغطي هذه الترب مناطق محدودة من سهل الجفارة وبخاصة السبخات بالمناطق الغربية. لاتصلح اصناف هذه الترب للزراعة بسبب ارتفاع نسبة الاملاح فيها وكذلك مستوى الماء الارضي.

صورة رقم (1) الترب الجافة الشائعة ذات أفق التغيير في سهل الجفارة





المصدر: من إعداد الباحث

ب-4- التربة الجافة ذات أفق التغيير: قوامها ما بين الرملي الطمي إلى الطيني الطمي، عديمة البناء، قدرتها على الاحتفاظ بالماء متوسطة، جيدة النفاذية والرشح، تحتوي على نسب منخفضة من المادة العضوية، وكميات منخفضة من الأملاح الذائبة، وتحتوي على كميات غير كافية من الفسفور والنيتروجين.

تغطي هذه الترب مناطق الوديان الشمالية. تواجه أصنافها مشكلات عديدة لاستزراعها بسبب جفافها وقدرتها المنخفضة على الاحتفاظ بالماء وتعرضها للتعرية الريحية والمائية وفقرها للعناصر الغذائية، إلا أنها تعد أجود أنواع الترب الجافة ولاسيما في حالة توفر نظام ري وتسميد جيد.

3- القدرة الإنتاجية للتربة

يعتمد قوام التربة على تكويناتها من مواد عضوية وخواص طبيعية يحتاجها النبات لنموه. وقد صنفت شركة جيفلي الفرنسية المقدرة الإنتاجية للتربة في سهل جفارة بصفة عامة إلى خمس درجات حسب صلاحيتها، وقابليتها للاستغلال والملوحة والانجراف وهي[1] (خارطة رقم 13):

الدرجة الأولى – أراض ذات قدرة إنتاجية ممتازة ملائمة لزراعة العديد من المحاصيل والفواكه حيث يحوي سهل الجفارة على (82731) هكتار من هذا الصنف.

الدرجة الثانية – أراض ذات قدرة إنتاجية جيدة ملائمة لزراعة العديد من المحاصيل والفواكه حيث يحوي سهل الجفارة على (57222) هكتار من هذا الصنف.

الدرجة الثالثة – أراض ذات قدرة إنتاجية متوسطة ملائمة لزراعة الحبوب وبعض الأشجار، حيث يحوي سهل الجفارة غلى (176223) هكتار من هذا الصنف.

---

(1) عدنان رشيد الجنديل. الزراعة ومقوماتها في ليبيا. مرجع سابق. ص 208.

الدرجة الرابعة – أراض ذات قدرة إنتاجية منخفضة ملائمة لزراعة عدد محدود من المحاصيل وتصلح كغابات ومراعي، ويحوي سهل الجفارة على (115509) هكتار من هذا الصنف.

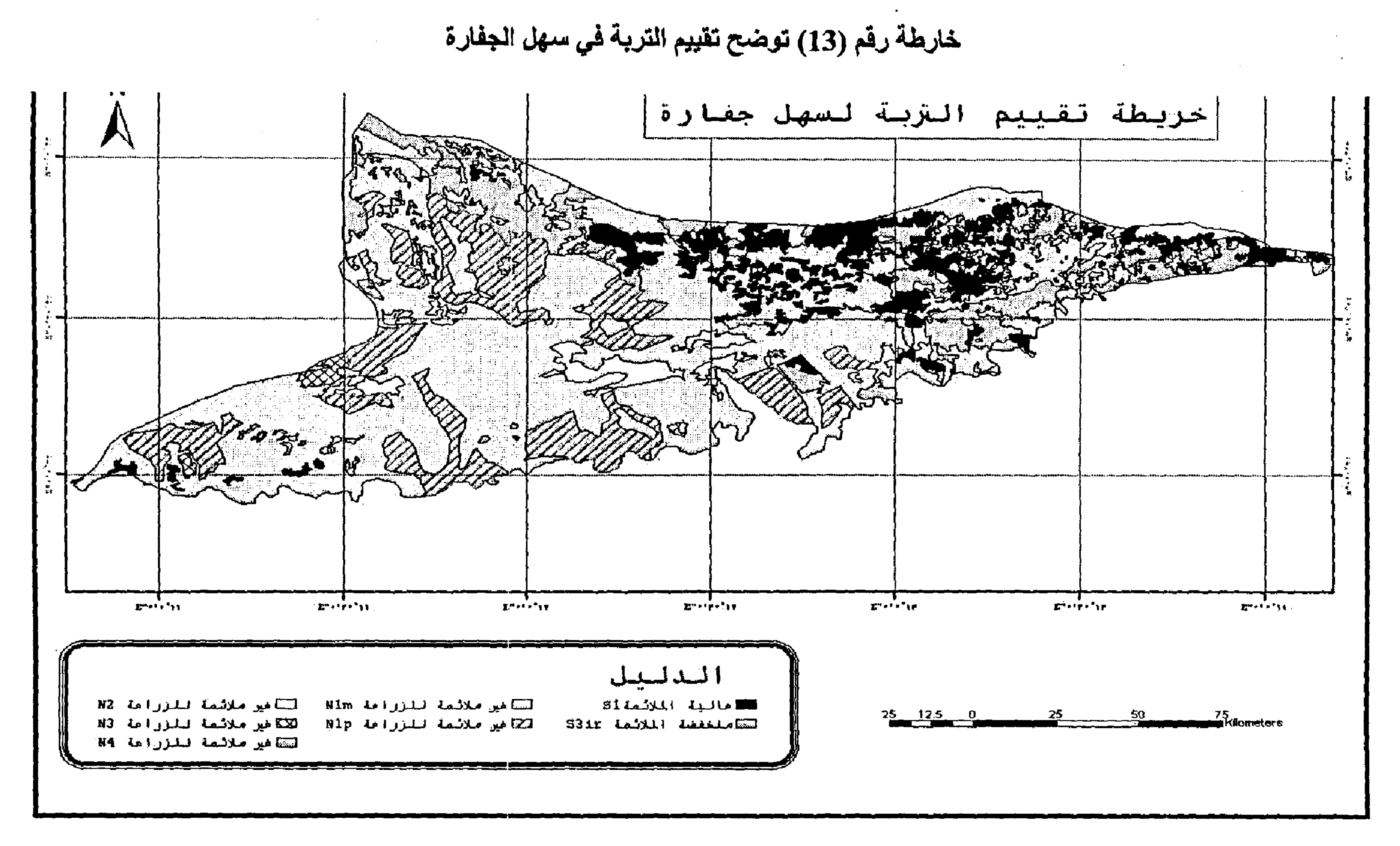
الدرجة الخامسة – أراض لا تصلح للاستغلال الزراعي، ويحوي سهل الجفارة على مساحة (100281) هكتار من هذا الصنف.

وعلى ضوء ما تقدم من تفاصيل عن صفات وأنواع وقدرات إنتاجية لتربة سهل الجفارة يتضح لنا مدى المشكلات التي تواجهها ترب السهل من الجراف واحتياجات مائية يضاف لذلك قلة خصوبة التربة وملوحتها وكلها تؤدي بالتالي إلى استجابة التربة للعوامل المؤدية إلى انتشار ظاهرة التصحر.

ثانياً: النبات الطبيعي

يظهر الغطاء النباتي الطبيعي وينمو دون تدخل الإنسان، ويعتمد على عامل المناخ والتربة والموقع الجغرافي والمياه وغيره من العوامل الطبيعية التي تحدد نوع وطبيعة تلك النباتات، التي تتوزع حسب درجة تاثير تلك العوامل. ويعد النبات الطبيعي من العوامل المقاومة للتعرية، حيث يتمثل في سهل الجفارة بالأعشاب والشجيرات والأشجار التي تتميز بفقرها وقدرتها على تحمل الجفاف كونها تقع في النطاق الجاف وشبه الجاف الذي يتميز بقلة معدلات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة. كذلك موقع السهل في منطقة تنتشر فيها الترب الجافة والحديثة التكوين ضئيلة العناصر الغذائية الأساسية والمشبع معظمها بالأملاح. إن كل ذلك جعل هذه النباتات تتكيف مع هذه الظروف، من خلال اختزان العصارة إما في أوراقها أو في جذوعها كما في نبات الغسول. أو تعميق جذورها للاستفادة من المياه المخزونة في التربة كما في نبات الرثم. أو تقلل من أوراقها كما في نبات القرضاب، أو أن تكون بعض أوراقها إبرية كما في نبات السبط. ولتوضيح أهم النباتات الطبيعية التي تنمو في سهل الجفارة يمكن تقسيمها إلى ثلاث أقاليم نباتية هي:

خارطة رقم (13) توضح تقييم التربة في سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث بناءا على مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005.

1- نباتات الاستبس البحري: هي عبارة عن حشائش صغيرة أو نباتات قزمية مختلفة الأنواع تنمو في السواحل قرب البحر، وهي إما نباتات فصلية أو حولية حسب الظروف المناخية، وتتميز هذه الحشائش بالخضرة، وتستخدم علفاً جيداً للحيوانات، وأبرز هذه الحشائش هو البلوز، الغاسول، القزاح، والقندول وغيرها.

2- نباتات السبخات – هي عبارة عن نباتات وحشائش قصيرة، تنمو بشكل متكاثف أو متباعد حسب تأثرها بالأمطار وتنتشر في السبخات والمناطق المجاورة لها، وهي ذات قدرة عالية على تحمل الملوحة، وتستخدم علفاً جيداً للحيوانات بخاصة الإبل، وأبرز هذه الحشائش هو الغزام، والغروق، والزيتا، والعليق وغيرها.

3- نباتات الاستبس القاري: وهي عبارة عن نباتات صغيرة، تنمو حسب الظروف المناخية وكمية سقوط الأمطار وتتركز في المناطق الداخلية، لهذه النباتات القدرة على تحمل الجفاف، وتعتبر علفا للحيوانات، ويدخل بعضها في الصناعة. مثل الرثم والمثنان والسدر، كما تظهر في المناطق الجنوبية الغربية الجافة كنباتات شوك الإبل والبلعلع وغيرها.

توضح الخارطة رقم (14) الغطاء الأرضي والنباتي لسهل الجفارة حسب أحدث صورالأقمار الصناعية والتي تبين تفاصيل الموارد الطبيعية للاستخدام الزراعي والتخطيط عام 2004 والتي تظهر لنا مساحات الأراضي المغطى سطحها بالغطاء النباتي الطبيعي من مجموع المساحة الكلية البالغة 2220.4 ألف هكتار وكما يلي:

1- تغطي الأراضي الزراعية المروية مساحة (93.7) الف هكتار، أي ما نسبته (4.2٪) من المساحة الكلية.

2- بلغت مساحة الأراضي المخصصة للزراعة البعلية (198.1) ألف هكتار، وبنسبة (8.9٪) للأراضي المخصصة للزراعة البعلية.

3- تغطي المناطق الرعوية مساحة (1045.3) الف هكتار أي بنسبة (47.1٪).

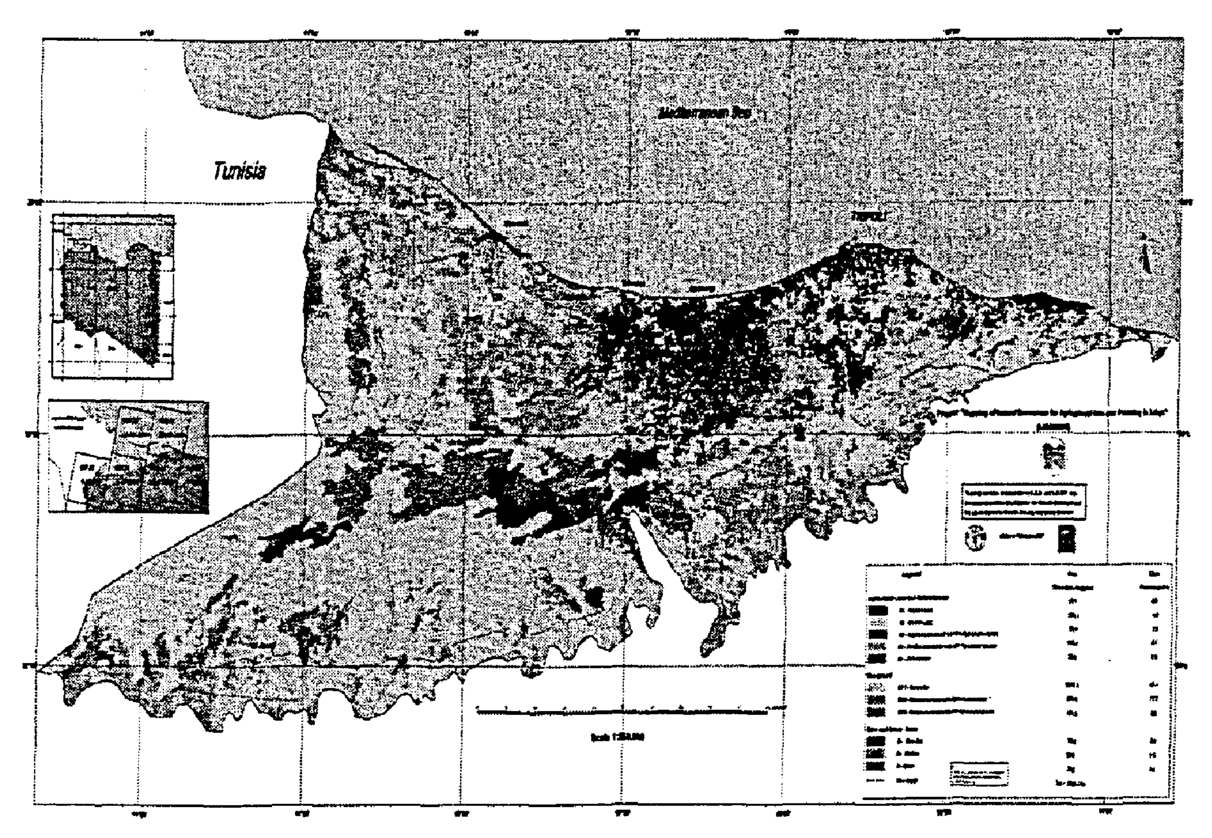
4- بلغت مساحة المناطق التي تم تشجيرها (32.8) الف هكتار، وبنسبة (1.5٪) من المساحة الكلية.

5- بلغت مساحة المناطق السبخة التي تغطي المنطقة (36) ألف هكتار وبنسبة (1.6٪) من المساحة الكلية.
6- بلغت مساحة المناطق العمرانية (31.9) ألف هكتار، وبنسبة (1.4٪) من المساحة الكلية.
7- بلغت مساحة المناطق الضعيفة والخالية من الغطاء النباتي (782.6) ألف هكتار، وبنسبة (35.3٪) من المساحة الكلية.

ثالثا : الأحياء البرية

وتشمل على الحيوانات البرية والطيور المتواجدة في سهل الجفارة وهي الحيوانات الثدبية حيث يوجد أكثر من ستين نوعاً منها الفئران والأرانب والقنفذ الجزائري وغيرها. كذلك الطيور كالحجل والحمام البري والبوم والنسر والغراب والعقاب والعصافير وغيرها. والزواحف التي يوجد منها ثلاثون نوعاً كالأفاعي والعقارب والحرباء والزلمومية وما شابه ذلك. بالإضافة إلى الحشرات كالذباب والناموس والنمل والديدان والخنافس وغيرها.

خارطة رقم (14) توضح الغطاء الأرضي والنباتي في سهل الجفارة



Legend		Area (Thousands Hectares)	Class Percentage (%)
	مناطق زراعية		
Agricultural L...	أراضي مروية	93.7	4,2
A1 - Irrigated Land	أراضي بعلية	196.1	8,9
	أراضي مروية متداخلة مع أراضي غير زراعية	32.7	1,5
	أراضي بعلية متداخلة مع أراضي غير زراعية	136.8	6,1
	مناطق مشجرة	32.8	1,5
	مناطق رعوية		
		1045.3	47,1
	أراضي رعوية ضعيفة الكثافة	392.3	17,7
	أراضي رعوية متوسطة الكثافة	151.0	6,8
Bare and Urb	أراضي رعوية كثيفة		
	مناطق جرداء	70.0	3,2
	أراضي ضحلة	36.0	1,6
	سبخات	31.9	1,4
		Total = 2220.4 ha	
	مناطق عمرانية		

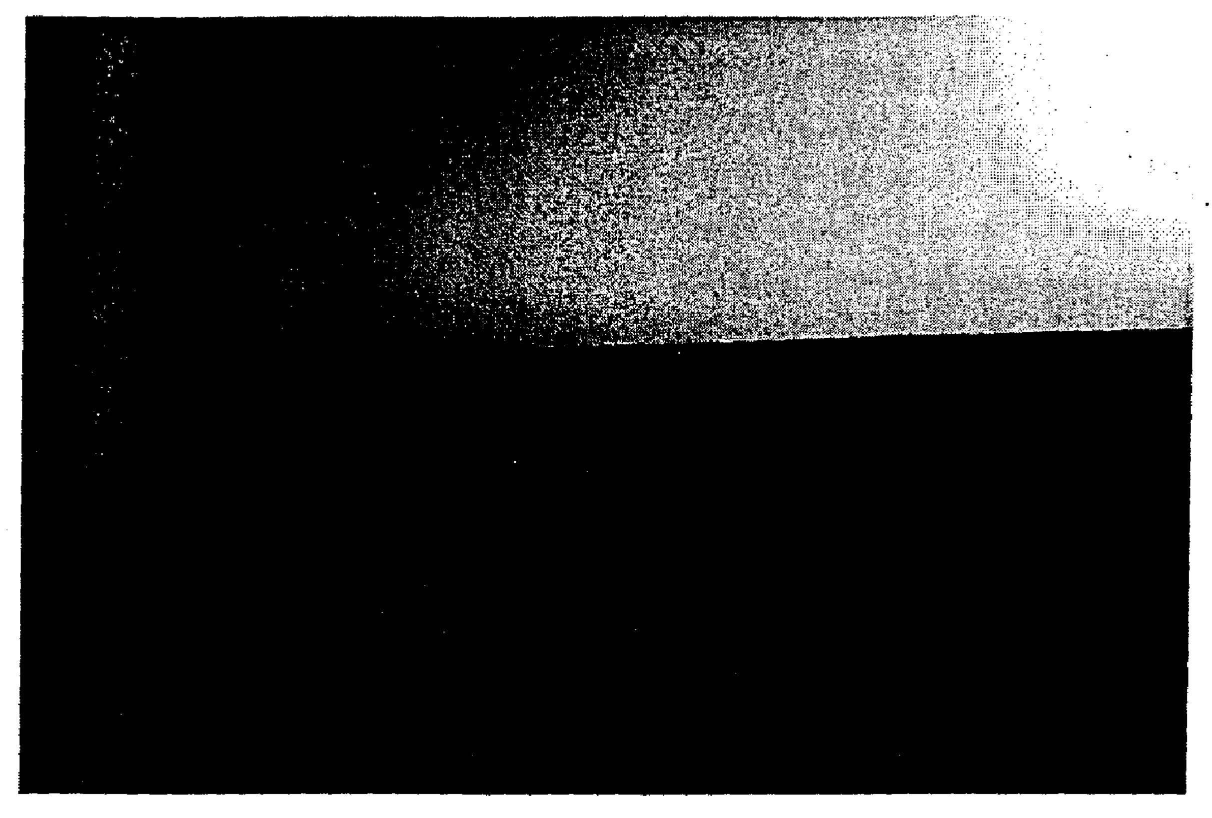
المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005

رابعاً : التربة والغطاء النباتي وأثرهما في ظاهرة التصحر

يتبلور التصحر في مظاهر وأشكال متعددة، حسب ظروف كل منطقة ولاسيما أن الترب السائدة في هذا السهل هي التربة الرملية ذات النفاذية العالية والقدرة المنخفضة على الاحتفاظ بالماء. وعلى هذا الأساس سيتم التركيز هنا على دور العوامل الطبيعية في انتشار ظاهرة التصحر، حيث يمكن إيجاز ذلك بما يأتي:

1- **التعرية الريحية**: تعد التعرية الريحية أحد أهم الأسباب المؤدية للتصحر في سهل الجفارة، وهي تختلف من مكان إلى آخر، فقد تكون خفيفة أو متوسطة أو قوية. مما يساعد على ذلك هو أن معظم قوام تربة السهل رملية جافة أو رسوبية، وتمتاز بتفككها وجفافها وقلة غطائها النباتي، بالإضافة إلى تعرضها للرياح التي يتغلب ضغطها على قوة الجاذبية الأرضية لذرات الرمل الناعمة، فتنقلها، بخاصة رياح القبلي . إن تعرض التربة في سهل الجفارة لعوامل التعرية الريحية أثر في الزراعة البعلية حيت تتعرض التربة من خلالها لتعرية قوية كونها تمتاز بضعف الغطاء النباتي وتفكك التربة، ولاسيما في نهاية فصل الربيع وبعد حصاد المحاصيل الموسمية. جعلت هذا السهل عرضة لتعرية شديدة أثرت بشكل كبير في حدوث ظاهرة التصحر فيه بخاصة في الجهات الغربية والجنوبية الغربية ، كما يلاحظ تعرية خفيفة ومتوسطة تحدث في المناطق الساحلية. أن هذه التعرية الريحية للتربة تتسبب في حدوث وتشكل الكثبان الرملية المتحركة التي تؤدي بالضرر لتربة المناطق الشمالية للسهل. الصورة رقم (2) توضح طبيعة التعرية الريحية التي تسببت في أراضي بعض مناطق سهل الجفارة، والتي جعلت منها أراضي جرداء متصحرة.

صورة رقم (2) التعرية الريحية التي تتعرض لها الطبقة السطحية للتربة بمنطقة الدراسة



المصدر:صورة فوتغرافية من إعداد الباحث.

2- الانجراف المائي: يعد الانجراف المائي أحد العوامل المؤثرة في الانتاج الزراعي بخاصة في المناطق الجبلية التي تهطل فوقها أمطار كافية وفي بعض وديان سهل الجفارة. تمتاز الأمطار في المنطقة بكونها إعصارية وتهطل أحياناً بشدة كزخات قوية، بخاصة في فصل الخريف حيث تكون التربة مهيأة للانجراف بسبب جفاف فصل الصيف، وتكون الأرض خالية من الغطاء النباتي، فتتشكل سيول جارفة في المناطق المنحدرة ، بحيث تجرف التربة وتزيل غطاءها الحيوي، فتحولها إلى أراضي ضعيفة الإنتاج يزداد ضعفها سنة بعد أخرى، لتكون مهيأة لحدوث التصحر. بخاصة في الأودية التي لم تقم السدود عليها حتى الآن. ويمكن مشاهدة ذلك في مناطق قدم الجبل، سوق العلالقة، وجنوب شرق أبو عيسى. كما يؤدي هذا الانجراف إلى مشكلة أخرى وهي طمر الجروفات المائية للسدود والتي تؤدي

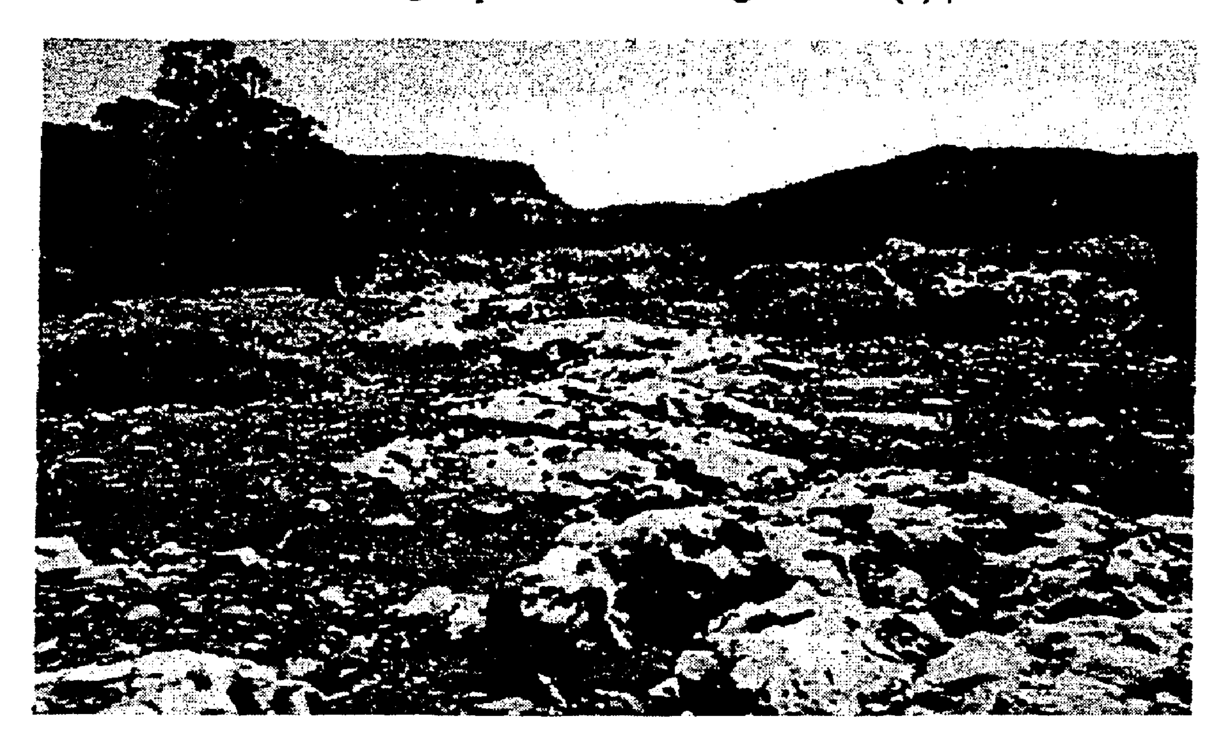
إلى نقص كميات المياه وبالتالي تقليص مساحات الأراضي الزراعية وتعرضها للتصحر، وهذا ما يحدث في سد وادي المجينين. ويسبب الانجراف المائي في تراكم الرواسب الناعمة بالمناطق السهلية، وبالتالي تكون في فترة الجفاف وأثناء هبوب الرياح، مهيأة لعملية التعرية وهذا ما يحدث أيضا في وادي الربيع (الصورة رقم 3 و 4 والخارطة رقم 15).

صورة رقم (3) منظر يوضح الانجراف المائي في جبال طرابلس

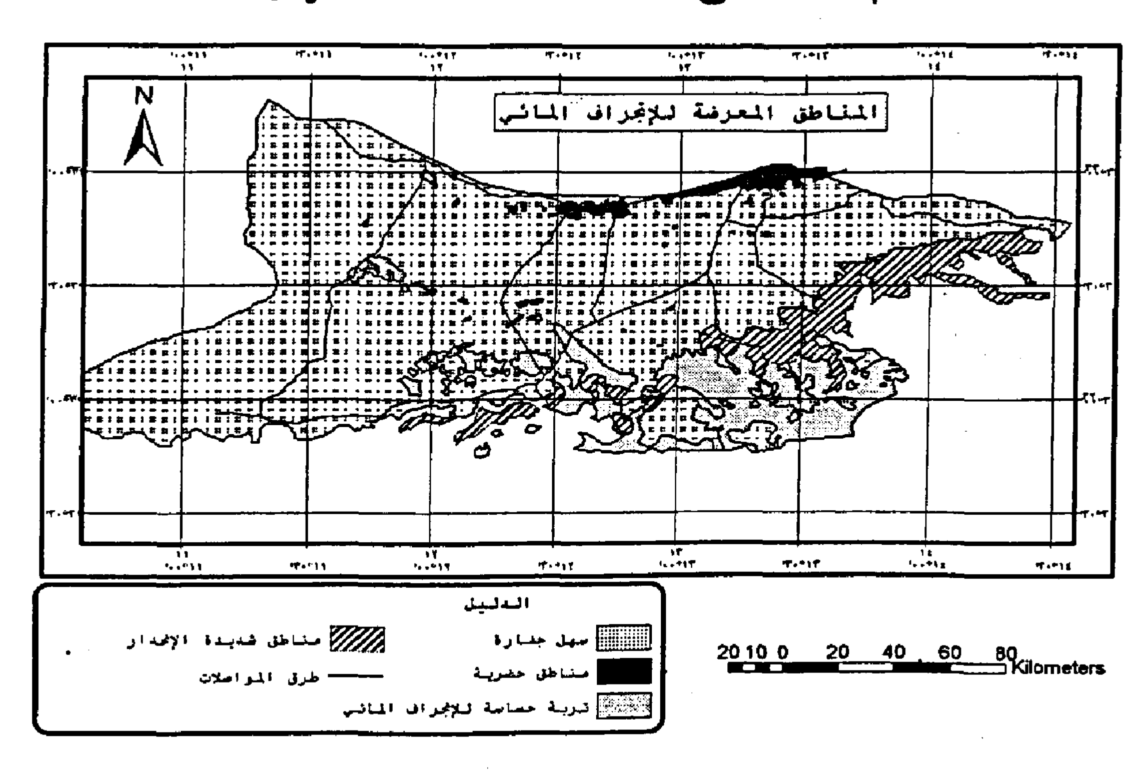


المصدر:صورة فوتغرافية من اعداد الباحث.

صورة رقم (4) منظر يوضح آثار الانجراف المائي على فقد التربة السطحية



خارطة رقم (15) توضح المناطق المعرضة للانجراف المائي في سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005.

3- تملح التربة: يقلل وجود الأملاح في التربة وبتركيزات عالية من فرصة استثمارها، ويحد من قدرة النبات على امتصاص الماء من التربة. وتحتوي الأملاح في التربة على العديد من المكونات التي تعمل على رفع نسبة الأملاح فيها ، كما أن ملوحة التربة تزداد كلما زاد تداخل مياه البحر، وارتفاع مستوى الماء الباطني بفعل الخاصية الشعرية، وقلة الأمطار، وزيادة التبخر، الذي يزيل رطوبة التربة ويبقي الأملاح بين أجزائها والري بمياه مالحة وكذلك غسل التربة، إن تكرار عملية بقاء الأملاح المذابة في الماء بين جزيئات التربة وزيادة تركيزها سيؤدي إلى ضعف خصوبة التربة، وبالتالي إلى موت النباتات وتهيئة ظروف التصحر. وتشير الدراسات إلى أن الأراضي التي تبلغ نسبة الملوحة فيها أكثر من 5٪ تكون غير صالحة للزراعة[1]. وقد تم التعرض لأثر العوامل الطبيعية في حدوث التملح الذي تتعرض له تربة سهل الجفارة والذي جعلها مهيأة للاستجابة لظاهرة التصحر.

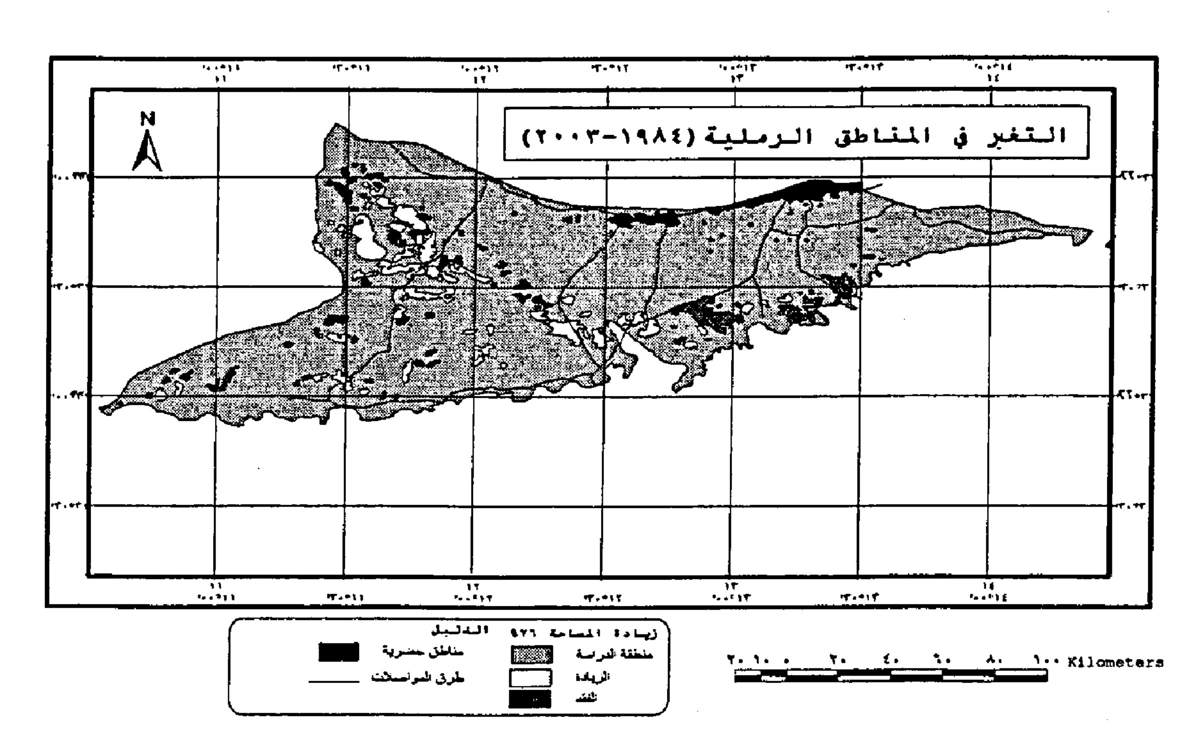
4- تمتاز تربة سهل الجفارة بانخفاض القدرة على الاحتفاظ بالماء، وهذا يعني زيادة حاجة التربة إلى الماء الصالح لري النبات، في حين أن المنطقة تواجه عجزاً في ذلك، مما ينعكس على طبيعة التربة وبالتالي يجعلها عرضة للتصحر.

5- زحف الكثبان الرملية: يشكل زحف الكثبان الرملية احد أشكال تدهور البيئة نتيجة إزالة غطائها النباتي وتفككها في مناطق الكثبان الرملية المستقرة منذ القدم، وإرسابات الانجراف المائي، واستخدام الآلات الزراعية الثقيلة في مناطق الزارعة البعلية. حيث تعمل الرياح على تحريكها في فترات الجفاف على شكل كثبان رملية صغيرة زاحفة فوق الأراضي السهلية، وذلك لانعدام عوامل تثبيتها، فتسبب تدمير الأراضي الزراعية والرعوية والواحات، بخاصة في المناطق الجنوبية من سهل الجفارة الذي يتعرض إلى رياح القبلي، ويحدث ذلك في منطقة الهيرة نتيجة القضاء على الغطاء النباتي في الجبل والذي زاد من عمليات جرف التربة وترسبها وتعرضها

(1) د. الهادي مصطفى بولقمة، وسعد القزيزي. الجماهيرية دراسة في الجغرافية. مرجع سابق. ص 270.

للانجراف الهوائي. و في المنطقة الجنوبية الغربيـة، نتيجـة ريـاح القبلـي بعـد حـصاد المحاصيل الحبوبية. إن ظاهرة زحف الكثبان الرملية تؤدي إلى تحويل ترب الأراضـي الزراعية إلى ترب غير صالحة للزراعة وبالتالي تعرضها إلى ظاهرة التصحر (الخارطة رقم 16).

خارطة رقم (16) توضح التغير في المناطق الرملية في سهل جفارة



المصدر: من اعداد الباحث استناداً لمصلحة التخطيط العمراني، مشروع مخططات الجيل الثالث، نطاق طرابلس التخطيطي، طرابلس، 2006.

6- يشكل قوام التربة أحد خواصها التي تتحكم بقدرتها الإنتاجية عن طريق تأثيره في ظروف وتهوية التربة، وعلى قدرة اختراق جذور المحاصيل الزراعية للتربة وانتشارها. فالترب الرملية تتميز بأنها ذات رشح وصرف داخلي مفرط وقدرة منخفضة على الاحتفاظ بالماء، كما أنها فقيرة في العناصر الغذائية، وهي عرضة للفقد بسهولة عن طريق التعرية الريحية نتيجة تفككها. والترب ذات القوام الحصوي أو الحجري تسبب مشكلات في نمو المحاصيل الزراعية وعرقلة الخدمات الأخرى. يؤثر مستوى الماء الأرضي القريب من السطح بدرجة سلبية في تهويتها وزيادة تملحها، وبخاصة في الترب الملحية وترب السبخات. بالإضافة إلى تزايد كاربونات الكالسيوم الذي تحتويه ترب السهل وبكميات متفاوتة، حيث إن الكميات الكبيرة منه تؤثر في الخواص الطبيعية والكيماوية والغذائية للتربة وتقلل من إنتاجيتها. أما احتواؤها على العناصر الغذائية كالنيتروجين والفسفور فقد كان منخفضاً في جميع أنواع الترب ولكونه من العوامل المحددة للإنتاج الزراعي فإن ذلك يتطلب برنامجا دقيقا للتسميد.وبالتالي فإن عدم مراعاة اتباع الطرق العلمية في زراعتها يجعلها عرضة للتصحر.

تضعف هذه العوامل التربة، وفي حال عدم معالجتها ، ستؤدي دون أدنى شك إلى تعرض التربة للتصحر.

7- تعرضت النباتات الطبيعية والغابات بالمنطقة فقد تعرضت هي الأخرى إلى عمليات إزالة كبيرة أدت إلى تحول مساحات واسعة منها إلى أراضي غير صالحة للزراعة ومتصحرة. إلا أنها سببت في الوقت ذاته اختفاء وانقراض عددٍ كبير من الأحياء البرية التي كانت تعيش وتأوي في الأراضي المغطاة بالنبات الطبيعي والغابات.

الفصل الثالث

العوامل البشرية المؤثرة في التصحر في سهل الجفارة

السكان وأثرهم في التصحر

يعد السكان وتوزعهم وتراكيبهم من العوامل المهمة في برامج التنمية البشرية والاقتصادية، وذلك لأن السكان من الموارد الأساسية في البناء الاقتصادي والاجتماعي لأي دولة في العالم. وفي الوقت نفسه فإن السكان تأثيراً واضحاً في تطور وتفاقم ظاهرة التصحر. وقد عزا كثير من المفكرين ظاهرة التصحر للنمو السكاني وزيادة استهلاكه للموارد الطبيعية وتطوره العمراني والاقتصادي، الذي يدفعهم للضغط على هذه الموارد إلى الحد الذي يؤدي إلى تدهور التربة وتصحرها وبخاصة في المناطق الجافة[1]. وبناء على ما تقدم سيتم التركيز في هذا الفصل على التطور العددي والتركيب النوعي للسكان وتوزعهم الجغرافي في سهل الجفارة وعلاقة ذلك وتأثيره في ظاهرة التصحر.

حجم السكان في سهل الجفارة

تعد ليبيا من الدول قليلة السكان قياساً إلى مساحتها الشاسعة، ويسهم مناخها في تحديد القاعدة الاقتصادية وحجم السكان وتوزعهم، ولاسيما وأن تأثيراته الجافة وحرارته المرتفعة وكثرة المساحات الصحراوية، أسهمت في محدودية الأراضي القابلة للزراعة وبالتالي انعكس تأثير ذلك في توزيع السكان فيها.

شهدت ليبيا أول تعداد منظم للسكان عام 1954، واستمر ذلك وفق سياقات دورية كل عشر سنوات. حيث أظهرت نتائج التعداد خلال الفترة 1954 – 2006 ان ليبيا شهدت تطورًا كبيرا في عدد السكان . يتضح من الجدول رقم (27) والشكل رقم(10) أن عدد سكان الجماهيرية عام 1954 كان 1041.6 الف نسمة، شكل عدد سكان سهل الجفارة مايقارب 275.5 الف نسمة اي مانسبته 26٪ من سكان الجماهيرية. وارتفع عدد سكان الجماهيرية الى 1515.5 الف نسمة وفق تعداد سنة 1964،كان سكان سهل الجفارة 384،6 ألف نسمة أي ما نسبة 25٪من اجمالي سكان ليبيا ، أصبح عدد سكان الجماهيرية وفق تعداد 1973 بحدود 2052.4 الف نسمة، كان فيه عدد

(1) محمد عبد النبي بقي. التصحر في شمال إفريقيا الأسباب والعلاج. مرجع سابق. ص 27.

سكان سهل الجفارة 1107.0 ألف نسمة اي مانسبته 54٪ من سكان الجماهيرية.. ثم بلغ وفق تعداد سنة1984 بحدود 3231.1 الف بلغ فيه عدد سكان سهل الجفارة 1175.4 الف نسمة ليشكل مانسبته 36٪ من اجمالي سكان الجماهيرية. واستمر في الزيادة ليصبح عدد سكان الجماهيرية وفق تعداد 1995 بحدود 4389.7 الف نسمة، كان عدد سكان سهل الجفارة في ذلك العام 1460.9 الف نسمة اي مانسبته 33٪ من سكان الجماهيرية. كان اخر تعداد سنة 2006 بلغ عدد سكان الجماهيرية 5323.9 الف نسمة، بلغ فيه عدد سكان سهل الجفارة بحدود 1972.9 الف نسمة اي مانسبته 37٪ من سكان الجاهيرية.

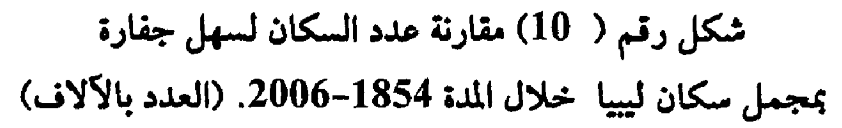
جدول رقم (27) مقارنة عدد السكان لسهل الجفارة
بمجمل سكان ليبيا خلال المدة 1954 – 2006 . (العدد بالالاف)

السنة / البيان	التعداد						معدل الزيادة السنوية				
	1954	1964	1973	1984	1995	2006	64/54	73/64	84/73	95/84	06/95
عموم الجماهيرية	1041.6	1515.5	2052.4	3231.1	4389.7	5323.9	3.82	3.43	4.21	2.86	1.83
سهل جفارة	275.5	384.6	1107.0	1175.4	1460.9	1972.9					
النسبة	٪26	٪25	٪54	٪36	٪33	٪37					

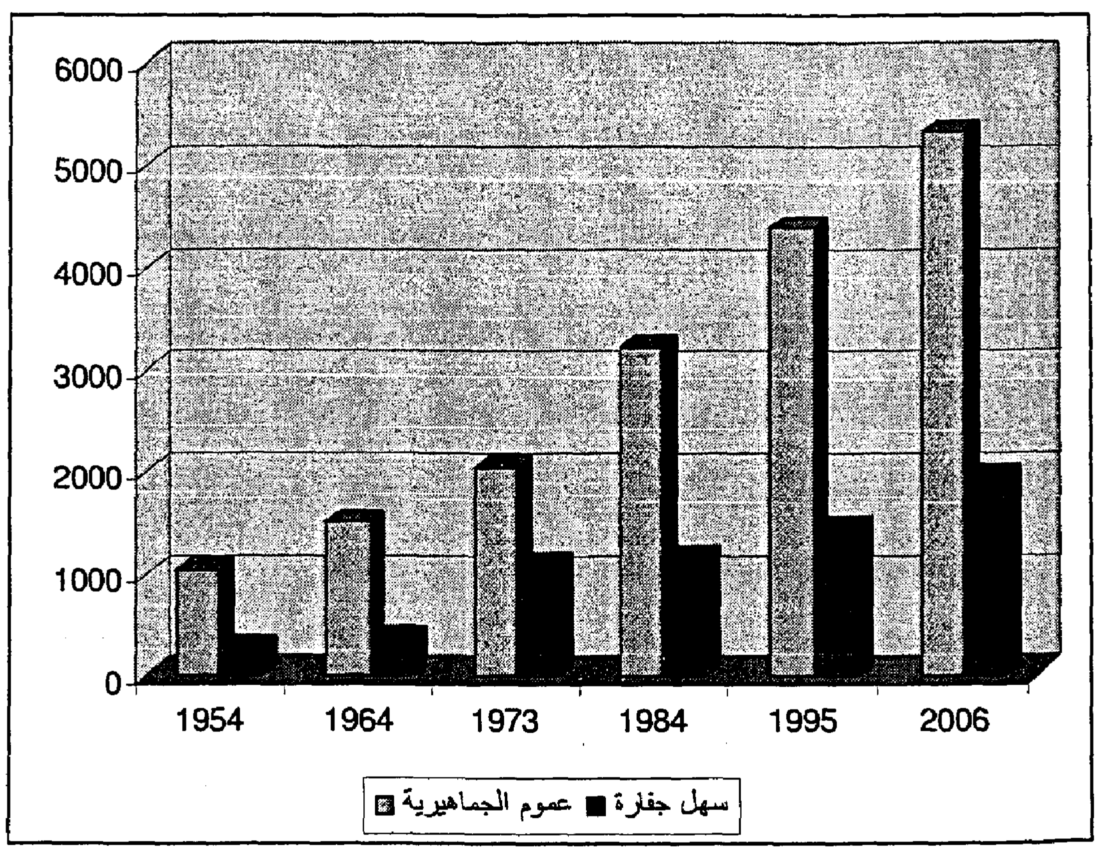
المصدر : الجدول من إعداد الباحث استنادا الى:

1 – مصلحة الاحصاء والتعداد-النتائج النهائية لتعداد السكان 1973 ص 75.

2- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق- النتائج النهائية للتعداد السكاني 1995 و2006.



شكل رقم (10) مقارنة عدد السكان لسهل جفارة
بمجمل سكان ليبيا خلال المدة 1854-2006. (العدد بالآلاف)



المصدر: من إعداد الباحث

إن عدد سكان الجماهيرية قليل، إلا انه ينمو بمعدل سريع . حيث كان معدل النمو السنوي خلال الفترة 54/ 64 بحدود 3.8، ثم اصبح خلال الفترة 64/ 73 بحدود 3.4، وبعدها سجل أعلى نموا له خلال الفترة 73/ 84 بلغت بحدود 4.2، ثم بدء بالانخفاض ليسجل معدلا قدره 2.8 خلال الفترة 84/ 95 و1.8 خلال الفترة 95/ 2006، وهي معدلات منخفضة مقارنة بمعدلات التعدادت السابقة . حيث كانت الخصوبة عالية، وكان متوسط العمر عند الزواج الأول لا يتعدى 24 سنة، ثم ارتفع هذا المعدل في السنوات الاخيرة الى ما يقارب 34 سنة.

اتبعت الدراسة التقسيم الاداري المتبع حديثا والذي يسمى بنظام الشعبيات، وهي شعبية طرابلس وشعبية الجفارة وشعبية الزاوية وشعبية صبرات وصرمان وشعبية

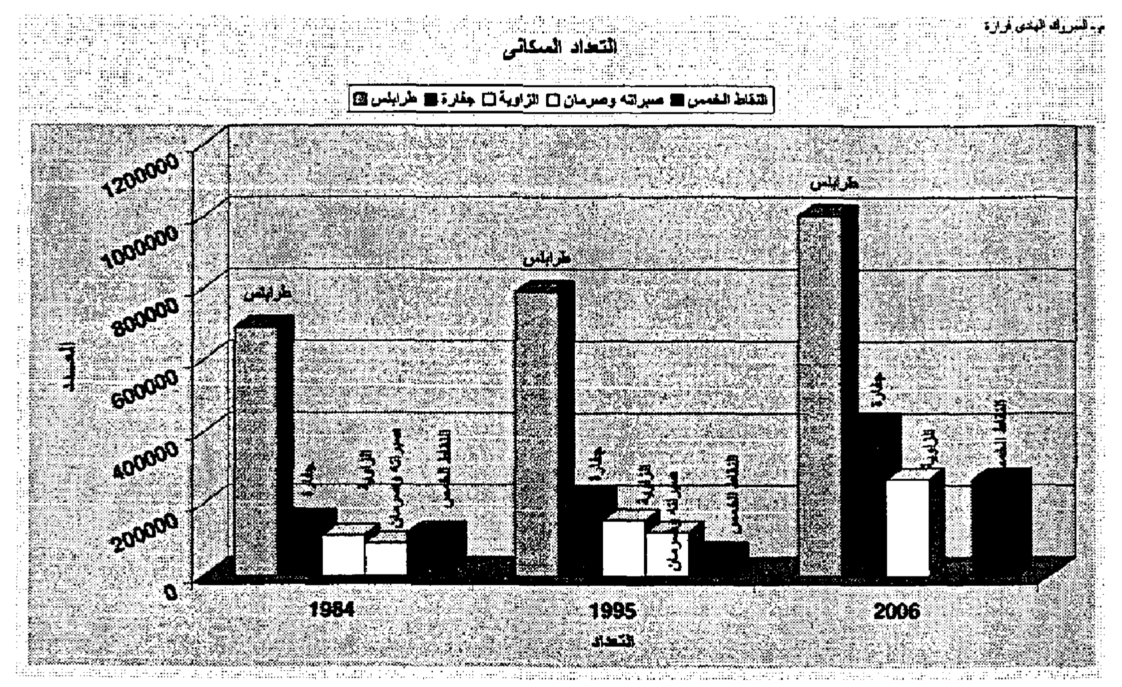
النقاط الخمس. ويوضح الجدول رقم (28) والشكل رقم (11) تطور أعداد السكان في كل شعبية من الشعبيات، واختلاف نسب الزيادة من مكان الى اخر تبعا للظروف الاقتصادية، ومعدل النمو المرتفع في المدن عنه في الارياف كون المدن تشكل عامل جذب باستمرار للمهاجرين من الريف والمناطق الداخلية، وعليه فإن شعبية طرابلس تشكل أكبر تجمع سكاني على مستوى شعبيات المنطقة. حيث بلغ عدد سكانها 1004406 نسمة وفق ما اظهره تعداد سنة 2006، وشكلت مانسبته 18.87٪ من اجمالي سكان ليبيا ، و50.91٪ من اجمالي سكان سهل الجفارة. ثم تاتي بعدها شعبية الجفارة حيث بلغ عدد سكانها 425858 نسمة لتشكل نسبة 7.99٪ من سكان ليبيا و 21.59 من سكان سهل الجفارة. تليها شعبية الزاوية والتي بلغ عدد سكانها 271943 نسمة لتشكل 5.11٪ من سكان الجماهيريةالليبية و13.78 ٪ من سكان سهل الجفارة .وأخيرا شعبية النقاط الخمس والتي بلغ عدد سكانها 270699 نسمة لتشكل 5.08 ٪ من سكان الجماهيرية و31.72 من سكان سهل جفارة.

جدول رقم (28) تطور أعداد السكان في سهل الجفارة حسب الشعبيات للمدة 1984 – 2006

السنة / الشعبية	تعداد			النسبة من اجمالي سكان الجماهيرية٪	النسبة من سكان سهل جفارة٪
	1984	1995	2006		
طرابلس	692759	793187	1004406	18.87	50.91
جفارة	156215	221789	425858	7.99	21.59
الزاوية	113556	156248	271943	5.11	13.78
صبراته وصرمان	91885	123591	-	-	-
النقاط الخمس	121017	66067	270699	5.08	13.72
المجموع	1175432	1460882	1972906	37.05	100

المصدر: الجدول من اعداد الباحث استنادا الى الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، الكتاب الإحصائي السنوي، 1984، 1995، 2006.

شكل رقم (11) تطور أعداد السكان في سهل الجفارة حسب الشعبيات للمدة 1984 - 2006



المصدر: من إعداد الباحث

معدل النمو الطبيعي للسكان

تعد الزيادة الطبيعية العامل الأساسي في التحكم بالنمو السكاني، وإذا ما استثني عامل الهجرة وتاثيره في تطور اعداد السكان، فإن معدل الزيادة الطبيعية للسكان يساوي الفرق بين المواليد والوفيات، وهو يعبر عن النمو لكل ألف من السكان.[1] وبالنظر إلى البيانات الإحصائية الواردة في الجدول رقم (29) والتي توضح معدل المواليد والوفيات خلال المدة 1973 – 2006، إذ يلاحظ أنها زيادة مرتفعة، فهي تتراوح مابين 46.9 في الالف سنة 1973 و46.1 في الالف سنة 1984، ثم تبلغ ذروتها الى 49.0 في الألف سنة 1990. ان هذا الارتفاع المستمر للمعدل يفسره النمو المطرد لعدد السكان وبخاصة خلال المدة 1973 –1984 والتي ارتفع فيها معدل النمو السكاني عن 4.21 ٪. ان أهم أسباب ذلك هو عدم اتباع الدولة سياسة تحديد الانجاب، بالاضافة الى ماشهدته الفترة المذكورة من نمو اقتصادي كبير وتنفيذ خطط تنموية ضخمة . وفي سنة 1995 اخد

(1) النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006. (طرابلس: الهيئة العامة للمعلومات، 2006).

معدل الزيادة الطبيعية بالتراجع ، حيث بلغ 20.5 في الألف واستمر بالانخفاض ليصل الى 16.7 في الألف سنة 2006. ان هذا الانخفاض يفسره وعي السكان للثقافة السكانية التي شهدت انتشارا واضحا، بالإضافة إلى ارتفاع المستوى التعليمي. يتضح من خلال بيانات معدل الوفيات الواردة، أن معدل الوفيات الخام منخفضاً حيث إنه لم يصل إلى أكثر من8،7 في الألف في إي من السنوات . حيث كان 8.7 بالالف سنة 1973 وانخفض الى 7.0 في الالف سنة 1984 واستمرانخفاضة ليصل الى 3.0 في الالف سنة 1995، ثم الى 2.7 في الألف سنة 2006. تشير المعلومات إلى انخفاض كبير في معدلات وفيات الاطفال الرضع. إن هذا الانخفاض المستمر في معدلات الوفيات قد تكون مشابهة للدول المتقدمة، يفسره التحسن الكبير الذي شهدته الخدمات الصحية وانتشار وتطوير كفاءتها وازدياد الوعي الصحي، كذلك التركيز على صحة الأم والطفل والاهتمام بهما، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى المعيشة، وهي كلها عوامل ساهمت في انخفاض معدلات الوفيات.

توزيع السكان وكثافتهم

يشكل سكان سهل الجفارة مانسبتة (37٪) من سكان الجماهيرية حسب تعداد 2006، يقطنون في مساحة لا تتجاوز (1٪) من جملة مساحة البلاد، مما يشير بوضوح إلى الضغط والكثافة السكانية التي تعانيها هذه المنطقة قياساً إلى مناطق البلاد الاخرى.

فالكثافة السكانية في منطقة سهل الجفارة شهدت تطورا واضحا خلال المدة (1954-2006) حيث زادت من (13) نسمة/كم^2 عام 1954 إلى (18) نسمة/كم^2 عام 1964 ثم إلى (50) عام 1973 والى (53) نسمة/كم^2 عام 1984، واستمرت هذه الزيادة إلى أن بلغت (66) نسمة/كم^2 عام 1995 والى (90)نسمة/كم2 عام 2006، (الجدول رقم 30) والشكل رقم (12).

جدول رقم (29) معدل الولادات الخام والوفيات الخام للسكان الليبيين
للمدة 1973 - 2006

السنة	معدل المواليد الخام	معدل الوفيات الخام
1973	44.9	8.7
1974	47.1	8.1
1975	45.8	7.0
1976	45.3	6.9
1977	42.7	5.9
1978	41.2	5.6
1979	40.3	5.6
1980	36.8	5.1
1981	36.4	5.2
1982	47.1	6.8
1983	47.0	7.0
1984	46.1	7.0
1985	46.2	7.0
1986	46.4	7.1
1987	46.6	7.2
1988	46.6	7.0
1989	46.6	7.3
1990	46.0	7.4
1991	42.4	7.6
1992	45.6	8.1
1993	25.3	3.1
1994	23.8	3.2
1995	20.5	3.0
1996	20.5	2.6
1997	18.7	3.2
1998	19.3	3.2
1999	19.2	3.2
2000	19.1	3.2
2001	19.2	3.4
2002	20.4	3.4
2003	19.8	3.6
2004	20.7	2.6
2005	16.8	2.6
2006	16.7	2.6

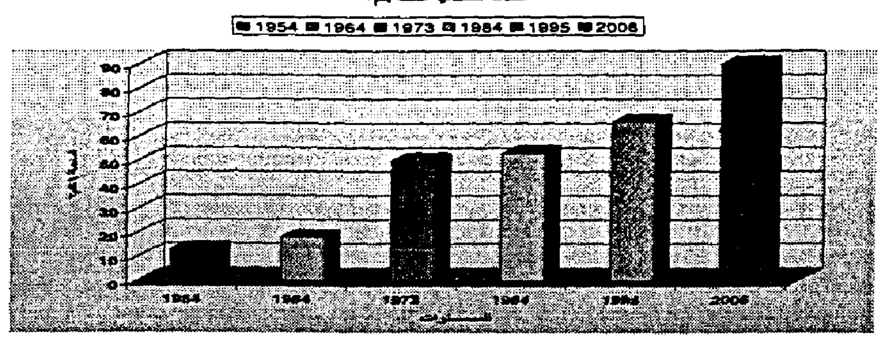
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الإحصاءات الحيوية للسنوات
1973 – 2004 صفحات مختلفة.

جدول رقم (30) الكثافة السكانية في سهل الجفارة للمدة (1954-2006).

التفاصيل / السنة	السكان بالآلاف	المساحة بالآلاف كم^2	الكثافة السكانية نسمة/كم^2
1954	276	22	13
1964	385	22	18
1973	1107	22	50
1984	1175	22	53
1995	1461	22	66
2006	1973	22	90

المصدر: الجدول من إعدادالباحث في ضوء الجدول رقم (27).

شكل رقم (12) الكثافة السكانية في سهل الجفارة للمدة (1954-2006).



المصدر: من إعداد الباحث.

إحتلت منطقة طرابلس المرتبة الأولى في الكثافة السكانية قياساًإلى مناطق سهل الجفارة الأخرى، حيث بلغت الكثافة السكانية في منطقة طرابلس بحدود (549) نسمة/كم^2، في حين بلغت (220) نسمة/كم^2 في منطقة جفارة و (179) نسمة/كم^2 لمنطقة الزاوية، وأخيراً (52) نسمة/كم^2 في منطقة النقاط الخمس(الجدول رقم 31 والشكل رقم (13).

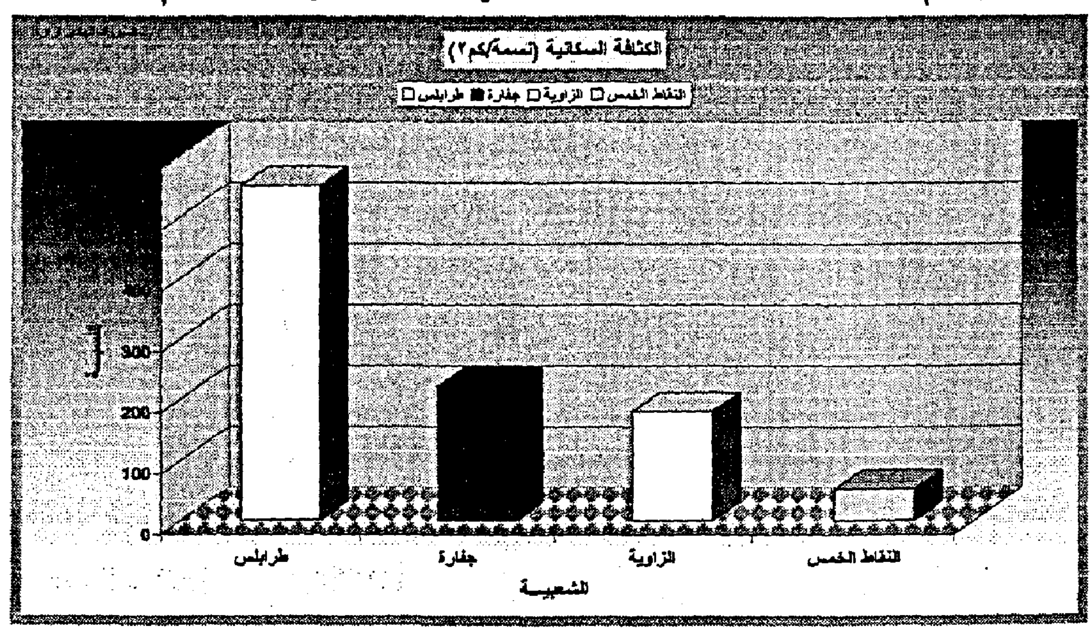
جدول رقم (31) تقديرات الكثافة السكانية في شعبيات سهل الجفارة لعام 2006

البلدية	عدد السكان (1)	المساحة/كم^2 (2)	الكثافة السكانية (نسمة/كم^2)
طرابلس	1004406	1830	549
جفارة	425858	1940	220
الزاوية	271943	1520	179
النقاط الخمس	270699	5250	52

المصدر:(1) الجدول من إعداد الباحث على ضوء الجدول رقم (28).

(2) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق التقرير الوطني للتنمية البشرية.

شكل رقم (13) تقديرات الكثافة السكانية في شعبيات سهل الجفارة لعام 2006



المصدر: من إعداد الباحث

كما شهدت الكثافة السكانية في الأراضي الزراعية(المروية والبعلية) تزايدا مستمرا، حيث بلغت حوالي (334) نسمة/ كم^2 عام 1974 وزادت لتصبح بحدود (730) نسمة/ كم2 عام 2006. مما يشير إلى مقدار الضغط السكاني الكبير على الموارد الطبيعية وخاصة تلك الموارد غير المتجددة، الأمر الذي ساهم في استفحال مشكلة التصحر، الجدول رقم(32).

جدول رقم (32) تقديرالكثافة السكانية على الأراضي الزراعية في سهل الجفارة للمدة 2006-1974.

التفاصيل / السنة	السكان بالآلاف	المساحة كم^2 **	الكثافة (نسمة/ كم^2)
1974	1461	4374	334
2006	1973	*2701	730

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استناداً إلى الجدول رقم (27) والجدول رقم (44).

(*) اعتمدت المساحة لعام 2002. (**) المساحة الزراعية المروية والبعلية.

الهجرة من الريف إلى المدن

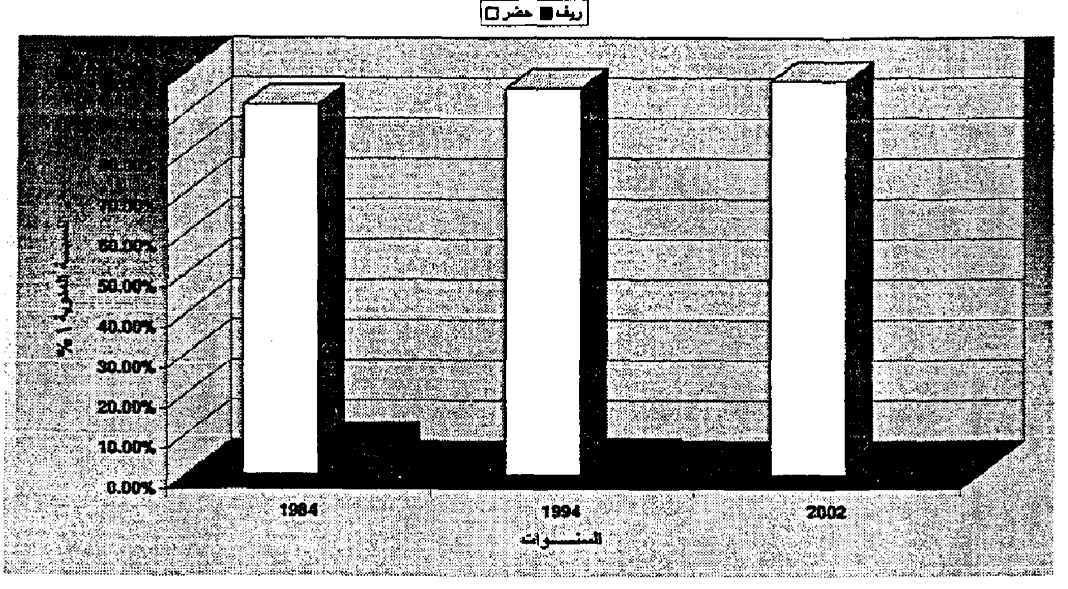
كان للطفرة النفطية وبرامج التنمية التي شهدتها ليبيا منذ عقد السبعينيات الأثر الكبير في انتقال السكان وزيادة حركتهم من الريف إلى المدن. وهي حالة طبيعية تصاحب ازدهار قطاع الخدمات، وزيادة الدخول الفردية.مما أدى ذلك إلى زيادة غير طبيعية في عدد سكان مدن سهل الجفارة عن طريق الهجرة. حيث شكلت تلك المدن عنصراً هاماً من عناصر الجذب السكاني، نتيجة ما تتمتع به من إمكانيات وثروات، لاسيما العاصمة طرابلس التي جذبت العديد من سكان المناطق المحيطة بها، لأجل الاستقرار فيها، وفي ضواحيها، والاستفادة من فرص العمل المختلفة والخدمات التعليمية والإدارية. إن هذه العملية أدت إلى زيادة كبيرة في عدد سكان الحضر في مدن سهل الجفارة مقابل تناقص أعداد سكان الريف. يتضح من خلال استعراض البيانات الرسمية أن نسبة سكان الحضر قد ازدادت عامًا بعد اخر. فقد بلغت نسبتهم عام 1984 (91.9٪)، وازدادت عام 1995 إلى (95.9٪)، ووصلت عام 2002 إلى (97.8٪). في حين انخفضت نسبة سكان الريف من (8.1) عام 1984، إلى 4.1٪ عام 1995 واستمرت في الانخفاض لتصل بحدود (2.2٪) عام 2006(الجدول رقم 33) والشكل رقم (14).

جدول رقم (33) التطور في عدد سكان الحضر والريف في سهل الجفارة للمدة (1984-2002).

نوع السكان	1984		1994		2002	
	العدد بالآلاف	٪	العدد بالآلاف	٪	العدد بالآلاف	٪
حضر	1080	٪91.9	1401	٪95.9	1930	٪97.8
ريف	95	٪8.1	59	٪4.1	42	٪2.2
المجموع	1175	100	1460	100	1972	100

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد علي النتائج النهائية للتعداد العام للسكان ولسنوات متفرقة.

شكل رقم (14) التطور في عدد سكان الحضر والريف في سهل الجفارة للمدة (1984-2002).



المصدر: من إعداد الباحث

يتضح مما تقدم أن للهجرة الداخلية من الريف إلى المدن أثرها البالغ في التنمية الريفية سواءً أكان ذلك في الأراضي الزراعية أم في أراضي المراعي، لانها عامل يسهم في زيادة ظاهرة التصحر ولاسيما . وأن الهجرة من الريف إلى المدينة تؤدي إلى مايلي:

1- زيادة الإنفاق الاستهلاكي الخاص والعام.

2- تعثر برامج التنمية الزراعية.

3- خلق مراكز استهلاكية تسبب في إحداث ضغوط متزايدة على أسواق الغذاء.

4- تناقص الأراضي الزراعية بسبب اتساع المدن والتهامها لمزيد من الأراضي التي يتم تحويلها للاستخدامات الحضرية.

القوى العاملة في سهل الجفارة

يوصف المجتمع الليبي بأنه مجتمع فتي إذ إن أكثر من ثلث السكان الحاليين هم دون سن الخامس عشر.مما يؤثر في كل من حجم قوة العمل ومستوى المعيشة للسكان، ويزيد من معدل الإعالة في المجتمع.(الجدول رقم 34) .

جدول رقم (34) التوزيع النسبي للسكان الليبين في تعداد عام 2006.

السنة	2006			
فئات /	ذكور	اناث	المجموع	٪
اقل من 15	847098	877615	1724713	٪32.4
15 فاكثر	1848047	1751231	3599278	٪67.6
المجموع	2695145	2628846	5323991	100

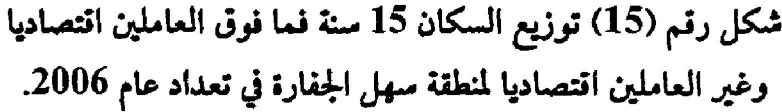
المصدر: الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد علي النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لسنة 2006

تشير نتائج تعداد سنة 2006 الي أن حجم قوة العمل في سهل الجفارة كانت بحدود (67.6) من مجموع السكان في الفئة العمرية 15 سنة فما فوق، غير أن قوة العمل الفعلية اقل بكثير، حيث لاتتجاوز 32.6 ٪ اذا ماأخذ في الاعتبار فئة الطلبة والمعاقين وذوي العاهات وغيرهم االذين تقع أعمارهم ضمن هذه الفئات من الأعمار الجدول رقم (35) والشكل رقم (15) يوضح التوزيع العدادي لسكان سهل الجفارة العاملين اقتصادياً وغير العاملين اقتصادياً في الفئة العمرية 15 سنة فمافوق.

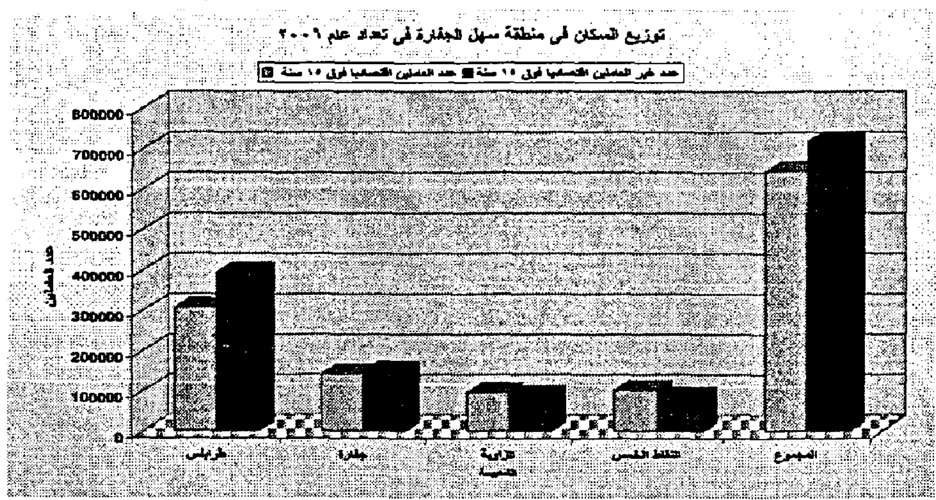
جدول رقم (35) توزيع السكان 15 سنة فما فوق العاملين اقتصاديا وغير العاملين اقتصاديا لمنطقة سهل جفارة في تعداد عام 2006.

الشعبية	عدد العاملين اقتصاديا فوق 15 سنة		عدد غير العاملين اقتصاديا فوق 15 سنة	
	العدد	٪	العدد	٪
طرابلس	305507	47.4	392665	54.8
جفارة	140585	21.8	148237	20.7
الزاوية	96015	14.9	90019	12.6
النقاط الخمس	101782	15.9	85650	11.9
المجموع	643889	100	716571	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد علي النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لسنة 2006.



شكل رقم (15) توزيع السكان 15 سنة فما فوق العاملين اقتصاديا وغير العاملين اقتصاديا لمنطقة سهل الجفارة في تعداد عام 2006.



المصدر: من إعداد الباحث.

بلغت نسبة عدد المشتغلين من قوة العمل الفعلية في قطاع الزراعة والغابات (40.8٪) عام 1962، وانخفضت الى (14.7٪) من إجمالي القوى العاملة وفق تعداد سنة 2006 . وهذا يعني أن متوسط نصيب الهكتار من عنصر العمل هو (4 –6) عمال في كل مئة هكتار من الاراضي الزراعية[1].

التطور الحضري والزحف العمراني

ارتفعت نسبة سكان المدن إلى (97.8) عام 2006. وهذا يعني أن العديد من المشكلات ستواجه البيئة التي يعيشون فيها لاسيما تدهور الموارد الطبيعية والبيئية نتيجة زيادة الطلب على الغذاء، و المزيد من التوسع الأفقي للمدن على حساب مساحات واسعة من الأراضي الزراعية التي تحولت إلى مناطق سكنية أو طرق مواصلات أو غيرها من المتطلبات الحضرية الخدمية والانتاجية.

يعني الزحف العمراني تحول الأراضي الزراعية إلى مساحات ذات استخدامات حضرية، وهذا يؤدي الى التأثر السلبي في مكونات النظام البيئي الطبيعي الذي يقود إلى نمو ظاهرة التصحر واستفحالها. وتزداد هذه المشكلة بازدياد السكان وتحول غالبيتهم إلى

(1) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. مرجع سابق.

السكن في المدن، مما يزيد في الاتساع الأفقي لهذه المدن على حساب الأراضي الزراعية المحيطة، ولاسيما في سهل الجفارة الذي يعد من أهم المناطق الزراعية في الجماهيرية.

تشير البيانات الصادرة عن الجهات الرسمية أن التوسع الحضري على حساب الأراضي الزراعية الجيدة، سيقضي على 50٪ من هذه الأراضي خلال العشرين سنة القادمة والجدول التالي يوضح ذلك (الجدول رقم 36).

جدول رقم (36) توقع التوسع الحضري على حساب الأراضي الزراعية في ليبيا للمدة (2000-2025)

نوع الأراضي الزراعية	مساحة الأراضي الحضرية وحصتها من الأراضي الزراعية			
	2000		2025	
	المساحة هكتار	النسبة ٪	المساحة هكتار	النسبة ٪
الاراضي ذات الخصوبة العالية	1355	46.6	2900	100
الاراضي ذات الخصوبة الجيدة	2780	15.6	87500	49.5
الاراضي ذات الخصوبة المتوسطة	30300	4.2	94500	13.1
الاراضي ذات الخصوبة الضعيفة	9450	2.4	29500	7.4
خليط من أراضي صالحة جزئياً وغير صالحة	19000	1.1	59000	3.3
مجموع مساحة الأراضي الحضرية	87900	-	273400	-

المصدر: محمد عبد الجليل أبو سنينة، الآثار الاقتصادية والبيئية للنمو الحضري في ليبيا، دراسة في التحضر والتخطيط الحضري في ليبيا، مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، 1994.

يبدو من خلال تتبع التوسع الحضري الذي شهدته مدينة طرابلس والمناطق المحيطة بها أن مساحتها كانت عام 1966 لا تتعدى (16.484 كم^2). أصبحت في عام 1974 بحدود (80.1 كم^2)، واستمرت في التوسع لتصبح (102.713 كم^2) في عام 1980 ووصلت بحدود (192.365) كم^2 عام 2000 وبنسبة زيادة بلغت بحدود 24.1٪. وتعد بذلك اكبر تجمع سكاني من حيث العدد والمساحة ليس في سهل الجفارة فحسب بل علي مستوى ليبيا كلها (الجدول رقم 37).

يشهد علي ذلك اختفاء غابات النخيل التي كانت تنتشر في الضواحي الشرقية لمدينة طرابلس نتيجة تحولها إلى مناطق حضرية. بالإضافة إلى بساتين النخيل التي كانت تشتهر فيها منطقة الهضبة الخضراء كإحدى الضواحي الزراعية لمدينة طرابلس والتي تحولت إلى مشاريع للتوسع العمراني حيث تضم آلاف الوحدات السكنية، يعد ذلك أحد أهم مؤشرات ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

جدول رقم (37) التوسع العمراني لمدينة طرابلس على حساب المساحات الزراعية المحيطة خلال المدة (1966-2000)

البيانات	1966	1974	1980	1986	1996	2000
المساحة (كم^2)	16.484	80.114	102.713	134.216	155	192.365
نسبة الزيادة خلال الفترة	-	38.6	28.2	30.7	15.5	24.1

المصدر: د. عبد الهادي مصطفى بولقمة، ود. سعد خليل القزيزي الجماهيرية دراسة في الجغرافية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، ، سرات، 1995.

السكان وأثرهم في التصحر

أخذ الإنسان يستخدم أشكالاً جديدة من استعمالات الأراضي والانتفاع بها وإجراء الممارسات التي لا تتناسب مع الظروف البيئية، فأصبح يسهم إلى جانب عامل الجفاف في تدهور الأراضي، والتي بدأت نتائجها تنعكس عليه. بل تجاوز دوره دور الجفاف كمسبب لنشوء ظاهرة التصحر خلال الفترات الزمنية الأخيرة. إذ أن التزايد السريع في معدلات النمو السكاني وارتفاع معدلات الاستهلاك نتيجة التطور الاقتصادي والاجتماعي والارتفاع في الدخول ومستوى المعيشة، قد أدى إلى زيادة الطلب على المنتجات الزراعية، ودفع الإنسان إلى توسيع وتكثيف نشاطه إلى درجة الإخلال بالأنظمة البيئية وتدهورها. كما وصل الحال فيه إلى استغلال البيئات الهشة الحساسة. وهذه الأنشطة التي تتجاوز حدود الطاقة التجددية للموارد والإمكانات البيئية السائدة، سببت في تدهور الأراضي واستفحال ظاهرة التصحر. وعلى ضوء ما تقدم يمكن الاشارة بوضوح الي تأثير النمو السكاني في زيادة ظاهرة التصحرمن خلال الاتي:

1- أن نسبة النمو السكاني التي كانت بحدود 3.8 ٪ وتدنت إلى 1.83٪ لازالت تشكل رقماً كبيراً يسهم في زيادة عدد سكان المنطقة، والذي ينعكس على الأوضاع البيئية، مما يشكل عاملاً كبيراً في تفاقم ظاهرة التصحر.

2- إن الضغط السكاني الكبير الذي شهدته منطقة الدراسة خلال المدة (1954-2006) نتيجة ارتفاع معدلات النمو والهجرة السكانية، اسهم في زيادة الكثافة السكانية في المنطقة لتصل عام 2006 الى (90) نسمة/ كم^2 بعد أن كانت (13) نسمة/ كم^2 عام 1954. إن هذه الزيادة السكانية المتواصلة شكلت ضغطاً على الأراضي الزراعية والموارد المائية المحدودة، نتج عنها ممارسات خاطئة في تحويل أفضل الأراضي الزراعية إلى مناطق حضرية، وما ترتب على ذلك من تدهور بيئي أسهم في اتساع دائرة التصحر في سهل الجفارة.

3- بلغت الكثافة السكانية بالنسبة إلى الأراضي الزراعية المروية والبعلية في سهل الجفارة (730) نسمة/ كم^2 عام 2006.اي أنها تجاوزت كل المعايير الدولية للكثافة السكانية في المناطق الجافة وشبه الجافة التي أوردها مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتصحرهي بحدود (20) نسمة/ كم^2[1]. وهذا يعني أن المنطقة تفوق ذلك المعدل بنحو خمس وثلاثون ضعفاً. مما يشير بوضوح الى التهديد الذي تتعرض له المنطقة في تطور وتفاقم مشكلة التصحرفي هذا السهل.

4- شكل الزحف العمراني أحد ملامح ظاهرة التصحر في سهل الجفارة وبخاصة منطقة طرابلس باعتبارها أكبر تجمع حضري في سهل الجفارة، والتي كانت مساحتها عام 1966 (16.5) كم^2، لتصل إلى (192.4) عام 2000. أي أن ما يزيد على 175.9 كم^2 والذي يعادل (17590) هكتاراً من أفضل الأراضي الزراعية المحيطة بمدينة طرابلس قد تحولت إلى مساحات عمرانية نتيجة هذا الزحف العمراني عليها والتي شكلت تهديداً للأراضي الزراعية المنتجة .وأدت بالتالي الي زيادة المساحات المتصحرة في سهل الجفارة.

---

(1) زين الدين عبد المقصود. البيئة والإنسان علاقات ومشكلات. ط3.(الكويت: دار البحوث العلمية، 1988). ص 163.

استخدامات الأراضي الزراعية وأثرها في التصحر

تميزت منطقة سهل الجفارة بأنها أقدم المناطق الزراعية في الجماهيرية، ولاسيما الزراعة المستقرة، التي ربطت الإنسان بأرضه، عبر مراحل متعددة من تاريخ البلاد، لان سهل الجفارة يزخر بكل مقومات ذلك. وهذا ما جعله متميزاً عن باقي مناطق الجماهيرية.

1- مساحة الرقعة الزراعية

تأتي الأهمية التي يكتسبها سهل الجفارة في مساحة الرقعة الزراعية قياساً ألى مجمل تلك المساحة في عموم البلاد. ومن البيانات المنشورة عن استخدامات الأراضي في ليبيا ، يظهر أن 95٪ منها عبارة عن اراض صحراوية غير مستخدمة، والمساحة الباقية والتي هي بحدود 5٪ تستخدم لاغراض متباينة ووفق النسب التالية[1]:

75٪ اراض رعوية.

19.5 ٪ اراض زراعية.

5٪ اراضي غابات وتشجير.

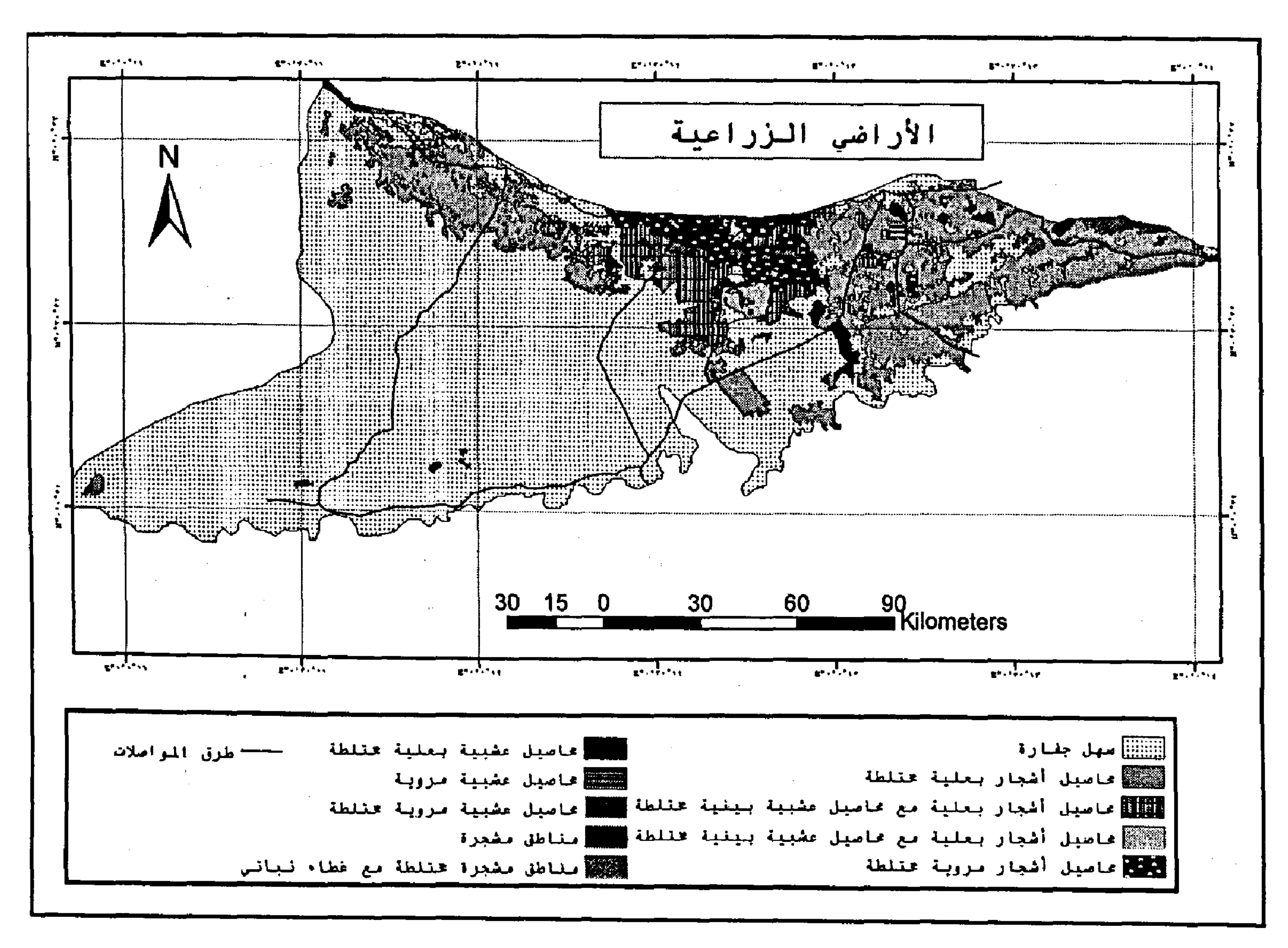
0.5٪ اراضي مناطق عمرانية.

تبلغ مساحة الأراضي الزراعية في ليبيا بحدود 3.645 مليون هكتاراً أي مايعادل 2٪ من إجمالي مساحة الجماهيرية، وهي موزعة على المناطق الغربية والشرقية والجنوبية، كما هو موضح في الجدول رقم (38) والشكل رقم (16) حيث بلغت الاراضي الزراعية في المنطقة الغربية 2845 الف هكتاراً أي مانسبته 78٪ من إجمالي مساحة الاراضي الزراعية في الجماهيرية، يليها المنطقة الشرقية بمساحة 765 الف هكتاراً أي مانسبته 21٪ من اجمالي المساحة الزراعية في الجماهيرية، واخيرا المنطقة الجنوبية بمساحة 35 الف هكتاراً أي مانسبته 1٪ من اجمالي الاراضي الزراعية في الجماهيرية، (خارطة رقم 17).

---

(1) د. محمد عبد الجليل ابو سنينة. الموارد الزراعية والحيوانية في ليبيا. (طرابلس:الهيئة القومية للبحث العلمي ، 1993). ص 12.

خارطة رقم (17) توضح الأراضي الزراعية في سهل الجفارة



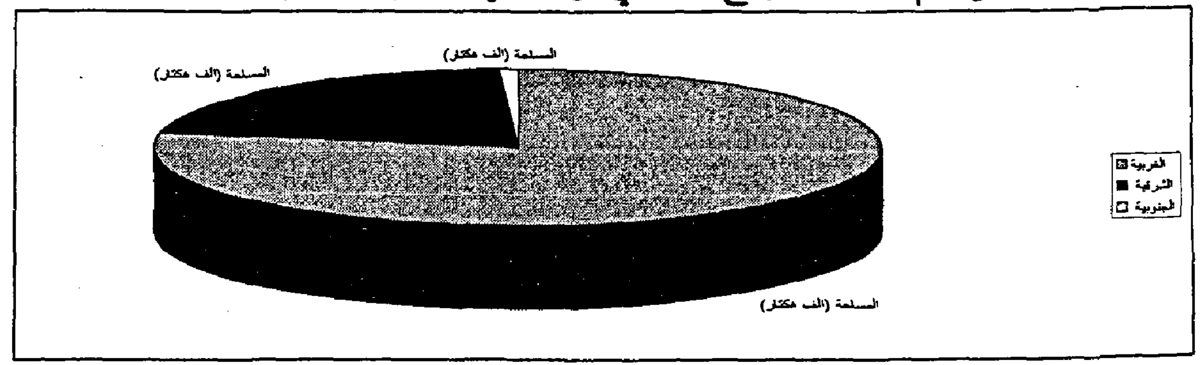
المصدر: من إعداد الباحث بناءا على مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005.

جدول رقم (38) توزيع الأراضي الزراعية في الجماهيرية حسب المناطق الجغرافية

المنطقة	المساحة (الف هكتار)	النسبة ٪
الغربية	2845	78
الشرقية	765	21
الجنوبية	35	1
المجموع	3645	100

المصدر: د. محمد عبد الجليل أبو سنينة، الموارد الزراعية والحيوانية في ليبيا، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، 1993، ص 12.

شكل رقم (16) توزيع الأراضي الزراعية في الجماهيرية حسب المناطق الجغرافية



المصدر: من إعداد الباحث.

تشير البيانات الصادرة عن الجهات الرسمية و الواردة في الجدول رقم (39) والشكل رقم (17) حول استخدامات الأراضي في المنطقة الشمالية الغربية والتي تشكل سهل جفارة حسب خرائط الموارد الطبيعية للاستخدام والتخطيط الزراعي لعام 2005 للمنطقة الشمالية الغربية، نجد أن مساحة الأراضي الزراعية لا تتجاوز 10.7 ٪ من المساحة الكلية للأراضي المستخدمة في المنطقة والتي تشكل أكبر مساحة زراعية في الجماهيرية حيث بلغت ما يقارب 78٪ من مجمل مساحة الأراضي الزراعية في ليبيا).[1].

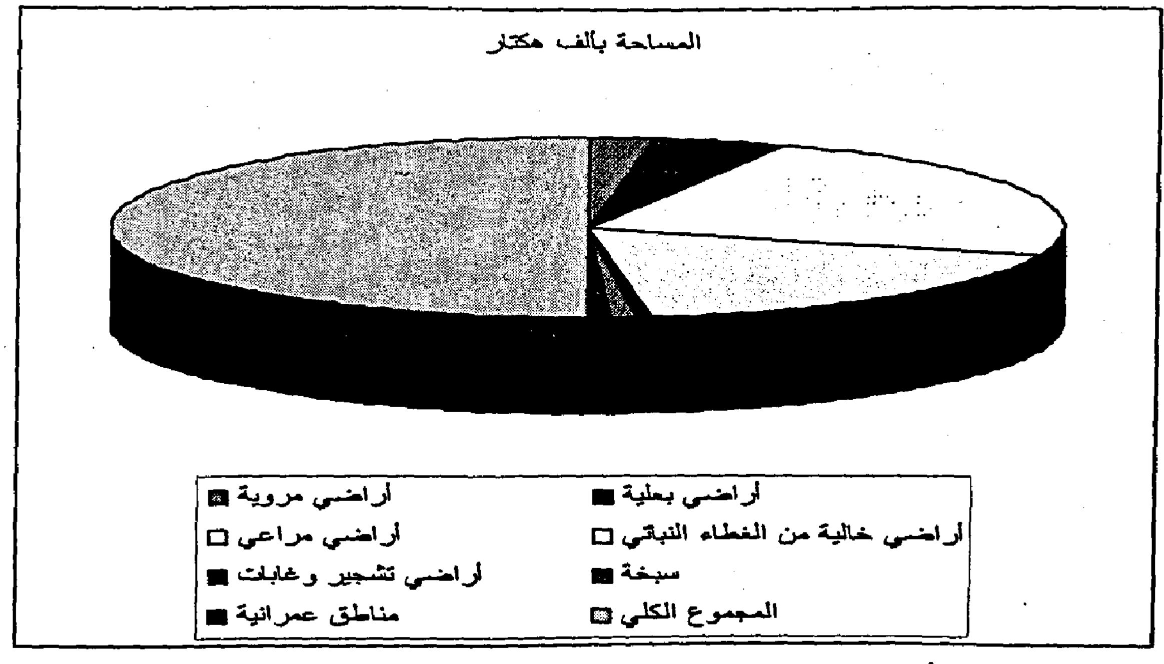
(1) د. محمد عبد الجليل ابو سنينة. الموارد الزراعية والحيوانية في ليبيا. مرجع سابق. ص 15.

جدول رقم (39) استخدامات الأراضي في المنطقة الشمالية الغربية(سهل الجفارة)

استخدامات الأراضي	المساحة بألف هكتار	النسبة المئوية من المساحة الكلية
أراض مروية	93.7	4.2
أراض بعلية	198.1	8.9
أراضي مراعي	1045.3	47.1
أراض خالية من الغطاء النباتي	782.6	35,3
أراضي تشجير وغابات	32.8	1.5
سبخة	36	1.6
مناطق عمرانية	31.9	1.4
المجموع الكلي	2220.4	100

المصدر: اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، سبتمبر، 2005، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر.

شكل رقم (17) استخدامات الأراضي في المنطقة الشمالية الغربية (سهل الجفارة)



المصدر: من إعداد الباحث

أ- الأراضي الزراعية المروية:

بلغت مساحة الأراضي الزراعية المروية في سهل الجفارة (77307) هكتاراً عام 1974، ازدادت لتبلغ (138378) هكتاراً عام 2002، أي بزيادة بلغت بحدود (79٪) قياساً بعام 1974، شكلت تقريباً ما نسبته 51٪ من المساحة المزروعة في سهل الجفارة، وحوالي (40٪) من مساحة الأراضي المروية في الجماهيرية.تتركز المساحة المروية في منطقتي طرابلس والزاوية، من ثم تأتي المناطق الأخرى في مركز أقل بالنسبة لمساحة أراضي الزراعة المروية(الجدول رقم 40) والشكل رقم (18).

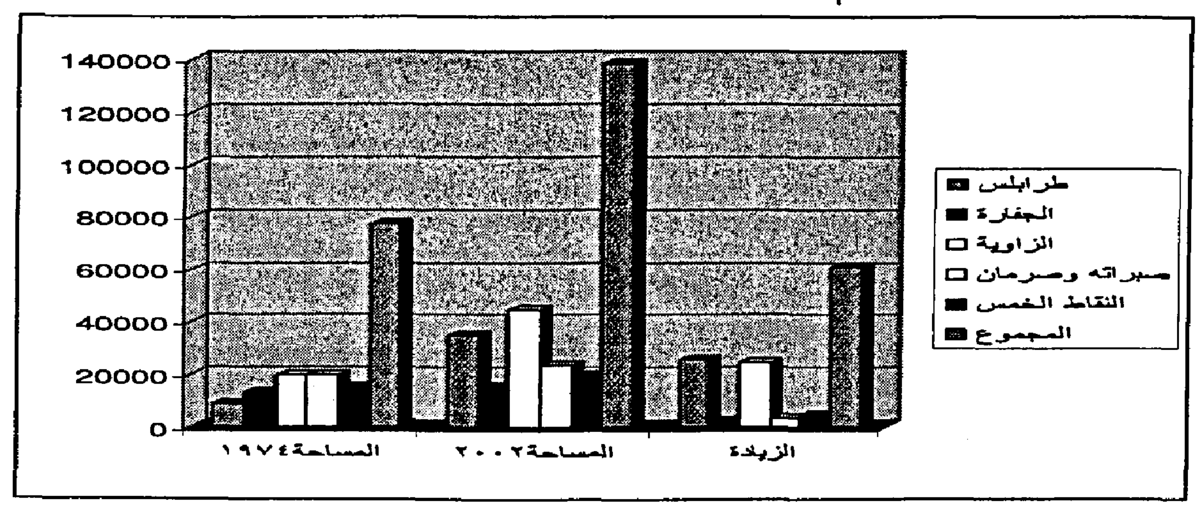
جدول رقم (40) تطور مساحة الأراضي الزراعية المروية
لاهم مناطق سهل الجفارة للمدة 1974-2002(هكتار)

الشعبيات	المساحة 1974	المساحة 2002	الزيادة
طرابلس	9087	35000	25913
الجفارة	13061	15300	2239
الزاوية	19761	44664	24903
صبراته وصرمان	19736	23414	3678
النقاط الخمس	15662	20000	4338
المجموع	77307	138378	61071

المصدر: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي لسنوات1974-2002.

شكل رقم (18) تطور مساحة أراضي الزراعية

المروية لأهم مناطق سهل الجفارة للفترة 1974-2002(هكتار)



المصدر: من إعداد الباحث

ب- الأراضي الزراعية البعلية:

تعتمد الزراعية البعلية بشكل كامل على الأمطار التي تسقط خلال الموسم الزراعي، وقد تمت الاشاره إلي كميات مياه الأمطار التي تسقط على معظم أجزاء سهل الجفارة، وهي ليست بالقليلة حيث تتراوح معدلاتها بين (50-400)مم، وهذا يكفي في معظم السنوات لإنتاج الموسم الزراعي. إلا أن عدم انتظامها هو الذي يسبب الخلل في جعل هذه الأراضي لا تفي بمتطلبات الإنتاج الزراعي. إن مساحة سهل الجفارة يمكن تقسميها على ضوء ما تتلقاه من معدلات سنوية من الأمطار كما ياتي:

تتلقى مانسبتة 1.2٪ من مساحة سهل الجفارة معدلات أمطار تتراوح ما بين 250-300 ملم.

تتلقى مانسبة17.7٪ من مساحة سهل الجفارة معدلات امطار تتراوح مابين 200-250 مم.

تتلقى مانسبتة44.7٪ من مساحة سهل الجفارة معدلات امطار تتراوح ما بين 150-200مم.

تتلقى مانسبتة 28.2٪ من مساحة سهل الجفارة معدلات امطار تتراوح ما بين 100-150مم.

تتلقى مانسبتة 8.2٪ من مساحة سهل الجفارة معدلات امطار تتراوح ما بين 50-100مم.

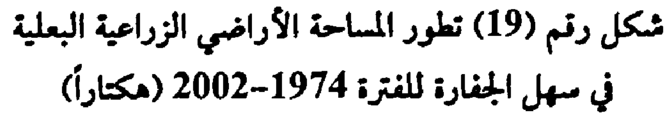
تقدر مساحة الأرض البعلية في سهل الجفارة بحدود (131764) هكتاراً عام 2002 وهي تشكل 49٪ من المساحة المزروعة في سهل الجفارة، و7٪ من المساحة البعلية في الجماهيرية.

شهدت الأراضي البعلية تناقصا في مساحاتها، نتيجة التوسع في مساحات الزراعة المروية. بخاصة في أقصى الإجزاء الجنوبية من المنطقة والتي لا تتلقى أمطارا أكثر من (200) مم. يوضح الجدول رقم (41) والشكل رقم (19) مقدار المساحة البعلية في سهل الجفارة عام 1974 والتي تقدر بحدود (269619) هكتاراً، تقلصت لتصبح بحدود (131764) عام 2002، حيث تناقصت بنسبة 63٪ قياسياً بعام 1974.

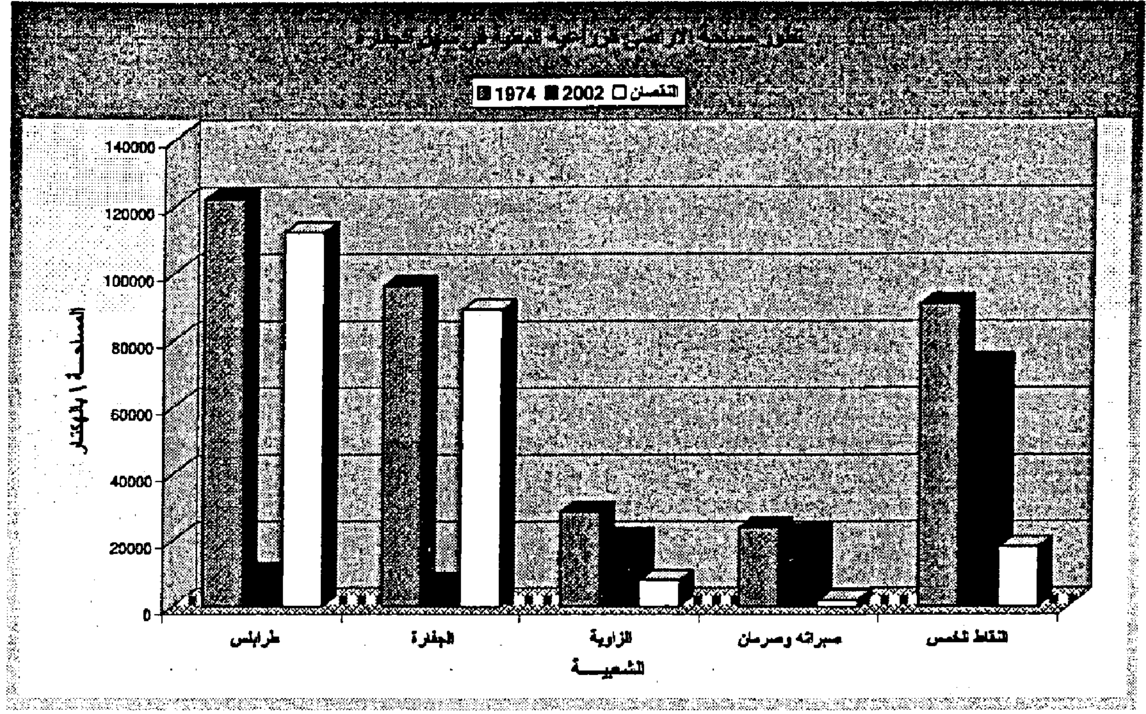
جدول رقم (41) تطور مساحة الأراضي الزراعية البعلية في سهل الجفارة للفترة 1974-2002 (هكتاراً)

الشعبيات	1974	2002	النقصان
طرابلس	121869	10000	111869
الجفارة	95927	7000	88927
الزاوية	28259	20411	7848
صبراته وصرمان	23564	21658	1906
النقاط الخمس	90491	72695	17796
المجموع	360110	131764	228346

المصدر: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق النتائج الأساسية للتعداد الزراعي لسنوات متفرقة.



شكل رقم (19) تطور المساحة الأراضي الزراعية البعلية
في سهل الجفارة للفترة 1974-2002 (هكتاراً)



المصدر: من إعداد الباحث

إن أكثر المحاصيل انتشاراً هي المحاصيل الحلقية وبخاصة القمح والشعير والتي تزيد مساحة زراعتها عن 12٪ من المساحة البعلية، تأتي بعدهما المساحة المزروعة بالخضراوات والأعلاف وبحدود 3٪ من مساحة الارض البعلية الجدول رقم (42).

تعرضت أغلب المساحات الزراعية البعلية لعوامل التعرية الريحية، ولاسيما عند تسوية هذه الأراضي والحراثة العميقة بالآلات الزراعية الحديثة وتهيئة الأرض لغرض زراعة محصولي الشعير والقمح والتي استحوذت على أغلب الأراضي الزراعية البعلية وهذا أدى الى إزالة النباتات الحولية التي كانت تحمي التربة.

أشارت التقارير الزراعية إلى أن اهمال الدورة الزراعية، والتركيز على زراعة محصول الشعير يشكل أحد معالم اتجاهات سيادة الزراعة الأحادية[1]، ويمكن ملاحظة زيادة المساحات المزروعة بالقمح والشعير، من الجدول رقم (42) والتي توسعت أصلاً

(1) مصلحة الزراعة. مقابلة شخصية.

على حساب الأراضي الهامشية، التي اقتلعت نباتاتها الموسمية بسبب استخدام الحراثة العميقة، والتي أذت الى تخلخل التربة وتسرب مياه الأمطار الى أعماقها وجعلها عرضة لعوامل التعرية.

جدول رقم (42) المساحة الزراعية البعلية المزروعة

بمحصولي القمح والشعير خلال المدة 1974 - 1990

السنة	القمح		الشعير		المجموع	
	المساحة		المساحة		المساحة	
	بالهكتار	٪	بالهكتار	٪	بالهتكار	٪
1974	3849	15	21711	85	25560	100
1990	2993	10	26660	90	29653	100

المصدر: ابرهيم المبروك صقر،عبد السلام الوحيشى ،التصحر دراسة في الجغرافية البئية للجزاء الشرقي من سهل الجفارة،منشورة جامعة ناصر ترهونة 2005.

يؤكد الجدول أعلاه سيطرة المحصول الواحد وهو الشعير بنسبة (85٪) من جملة المساحة المزروعة بالحبوب لسنة 1974، ارتفعت الى (90٪) عام 1990، وهذا مؤشر لاتجاه الأراضي البعلية نحو التدهور، ولاسيما وان محصول الشعير يتحمل ظروفاً قاسية، وهو دليل على اتجاه هذه الأراضي لتكون بيئة مهيأة لظروف انتشار ظاهرة التصحرفي الأراضي البعلية في سهل الجفارة .

2- التوسع والضغط الزراعي:

أدت الزيادة المستمرة في النمو السكاني الي استنزاف كثير من الموارد الطبيعية، وذلك من خلال الاستخدامات غير الرشيدة لهذه الموارد، مما تسبب في تدهور النظام البيئي في منطقة سهل الجفارة، التي شهدت ضغطا كبيرا على الأراضي الزراعية سنة بعد أخرى، وذلك لتلبية متطلبات الحاجات السكانية من الإنتاج الزراعي، وشهدت المساحات المروية توسعاً كبيراً على حساب المساحات الزراعية البعلية، وأراضي الغابات

والأراضي الرملية، وكان ذلك واضحاً من خلال استعراض تطورالمساحة المروية والنقص الذي أصاب مساحات الأراضي البعلية والغابات.

تطلب هذا التوسع والزيادة في مساحات الأراضي الزراعية، استخدام التقنيات الحديثة من جرارات ومضخات لسحب المياه، لغرض استغلال المزيد من الموارد الأرضية والمائية، والذي أدى الى تدهورها وأسهم بشكل فعال في إستفحال ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

3- الحيازات الزراعية ومشكلات تفتتها:

تشير الإحصائيات المتوافرة لعام 1999 إلى أن عدد الحائزين للأراضي يبلغ (31501) حائزاً، يحوزون مساحة إجمالية مقدارها (173573) هكتاراً، وأن حوالي (46,8٪) من إجمالي عدد الحيازات الزراعية تقل مساحتها عن (5) هكتارات، وهذا النوع من الحيازات يعادل (40.7٪) من إجمالي مساحة الحيازات، كذلك هناك حوالي (53.2٪) من إجمالي عدد الحائزين الزراعيين يحوزون (59.3٪) من جملة المساحة ويتركز هؤلاء في فئة الحيازة التي تتراوح من (5) هكتار فأكثر، الجدول رقم (43).

تزداد أعداد المزارع الصغيرة مع زيادة عددأفراد الاسرة بسبب تقسيمها بين الورثة، حيث تشير الدراسات أن متوسط الحيازة الواحدة مقدر حوالي (14) هكتار، مجزأة الى (3.8) قطع[1]، مما يؤكد على مشكلة تفتيت ملكية الأراضي الزراعية المحدودة أصلاً وتقليل إنتاجيتها التي كان لها أكبر الأثر في تحويل أكثر من (50٪) من الأراضي الزراعية في سهل الجفارة الى مساحات صغيرة تقل عن هكتار واحد، بحيث يتعذر استخدامها بشكل اقتصادي مما أدى إلى إهمالها وتدهور إنتاجيتها[2]. وهذا مؤشر اخر على ظاهرة التصحر التي يتعرض لها هذا السهل.

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر.مرجع سابق.ص98.

(2) الهيئة الوطنية للمعلومات و التوثيق. التقرير الوطني للتنمية البشرية لعام 2002. مرجع سابق. ص 4.

جدول رقم (43) توزيع الحيازة الزراعية وفقاً للمساحة في الهكتار في سهل الجفارة عام 1999

فئة الحيازة بالهكتار	عدد الحائزين بالألف	النسبة المئوية ٪ لعدد الحائزين	جملة المساحة ألف هكتار	جملة المساحة ٪
أقل من هكتار	4001	12.7	17699	10.2
1-5 هكتار	10742	34.1	52943	30.5
5- فأكثر	16758	53.2	102931	59.3
المجموع	31501	100	173573	100

المصدر: جدول من إعدادالباحث استناداً إلى الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، التقرير الوطني للتنمية البشرية لعام 2002.

4- الآلات والمعدات الزراعية

أدخلت المكننة الزراعية في مختلف العمليات الزراعية، مثل آلات التسوية والحرث والرش البدور والحصادات والجرارات وغيرها،و تسهم هذه العمليات في تطوير عملية التنمية الزراعية، إلا أن الاستخدام غير المناسب للمحاريث القرصية في الأراضي الرملية يؤثرفي الغطاء النباتي وفي التربة التي يجعلها عرضة لعوامل التعرية بعد إجراء عمليات الحرث. إن الحراثة العميقة للتربة تؤدي إلى تقليل الرطوبة المخزونة فيها مما يساعد على تفتيتها وتعريتها، يستخلص من هذا مايلي:

أ. تعد أنواع الآلات والمعدات الزراعية التي لا تتنساب والظروف المحلية، بخاصة استخدام المحراث القرصي (7 قرص) في الأراضي الرملية ينتج عنه تعرية وإنجراف الأراضي الزراعية، بالإضافة إلى أن التوسع والإفراط في استخدام الآلات الزراعية، وامتداد الحراثة الى المناطق الهامشية ذات متوسطات أمطار تقل عن 200مم، يعرضها الى عوامل التعرية،أذ تشير الدراسات إلى أن سماكة التربة المنجرفة بالرياح بعد الحراثة بمحراث متعدد الأقراص في الأراضي المشابهه لأراضي سهل الجفارة تساوي (8) مم خلال نصف عام[1].

(1) الهادي الحضري. تجربة دول مشروع الحزام الأخضر لشمال أفريقيا في تثبيت الكثبان الرملية. ندوة تثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر. (بغداد: 1984) ص 73.

ب. يعيق صغر الحيازات الزراعية وتناثرها استخدام الآلات الزراعية لدى الأفراد ويزيد من تكلفة استخدامها ويقلل من إنتاجيتها مما يجعلهم يهجرونها أو يتركونها دون زراعة وهذا يؤدي بالتالي الى تصحرها .

5- الإفراط في استغلال المياه الجوفية والتوسع في حفر الآبار:

أدى الإستغلال غير الاقتصادي المستمر للخزانات المائية الجوفية التي تشكل 95-97٪ من الموارد المائية المتاحة، إلى زيادة العجز المائي بشكل كبير في منطقة سهل الجفارة. بلغت كمية السحب من المياه للأغراض الزراعية (1476.8) مليون م^3/ سنة، وكمية التغذية بحدود (250) مليون م^3/سنة، مما يعني أن المنطقة تعاني من عجز سنوي بين كميات التغذية الطبيعية وكميات السحب، بأكثر من مليار متر مكعب مماأذى الى تداخل مياه البحر على معظم الابار المنتشرة في الأجزاء الساحلية.يضاف إلى ذلك الضغط البشري والتوسع في حفر الآبار بشكل عشوائي وبمتوسط تجاوز (6) آبار للهكتار الواحد في بعض المناطق نتيجة عدم المركزية في منح التراخيص وحدوث مخالفات للتشريعات النافذة[1]. شهدت الزراعات المروية توسعاً كبيراً في عمليات الحفر والمسح والتعميق، حيث بلغ إجمالي الآبار الجديدة والبديلة والمعمقة خلال ستة الأشهر من عام 1995 في منطقة طرابلس وحدها بحدود (288) بئراً، وبمقارنة هذا الاستغلال المفرط للمياه الجوفية عام 1998 مع الكميات المستغلة عام 1978،يظهر أن حجم الاستغلال بلغ ثلاثة أضعاف ما كان عليه خلال عشرين عاما. وهذا أدى الى هبوط منسوب المياه وتردي نوعيتها وزيادة نسبة الملوحة الى أكثر من (22000 جزيء من المليون) في بعض أجزائها، وظهر أن أكثر من (90٪) من الآبار التي يستعملها المواطنون في المدن هي مياه ملوثة، راجع الجدول رقم (20).

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر وحماية الأراضي الزراعية. مصدر سابق.ص 3.

استخدامات الأراضي الزراعية وأثرها في التصحر:

تعود أسباب التصحرمن الناحية البشرية الى الأفعال غير المدروسة من قبل السكان وعدم اتباع أسلوب الإدارة الرشيدة للبيئة في استغلال مواردها الطبيعية بشكل عقلاني، والسعي لتحقيق مكاسب قصيرة الأجل على حساب الانتاجية والبيئة على المدى الطويل مما أدى الى تدهور مواردها الأرضية، وازدياد انتشار ظاهرة التصحر. حيث كان أبرز مظاهر ذلك فيما يلي:

1. التوسع في مساحة الأراضي الزراعية على حساب الأراضي الهامشية خاصة، كما أن الزيادة الكبيرة في الأراضي الزراعية المروية،التي جاءت على حساب الأراضي البعلية، نتيجة ما تعانيه هذه المناطق من مظاهر التصحر المختلفة. مما زادها تدهوراً لتصبح مركزاً خصباً لاستفحال ظاهرة التصحر. حيت يلاحظ أن الأراضي الزراعية المروية في المنطقة قد ازدادت بحدود (61071) هكتار وبنسبة زيادة 79٪ عما كانت عليه عام 1974. في حين تناقصت الأراضي الزراعية البعلية بحدود (228346) هكتاراً وبنسبة تناقص بلغت بحدود 63٪، كما ان مساحة الأراضي الزراعية قد شهدت تناقصاً واضحاً بلغ (38٪) من جملة المساحات الزراعية بالمنطقة لعام 1974. مما عكس التدهور الذي تشهده الأراضي الزراعية نتيجة انتشار التصحر فيها. الجدول رقم (44).

جدول رقم (44) يوضح نوعية استغلال الأراضي الزراعية في سهل الجفارة للمدة 1974-2002 (هكتار)

نوع الأراضي الزراعية	المساحة 1974	2002	التطور بين عامي 1974 و2002
أراضي مروية	77307	138378	61071 وما يعادل 79٪
أراضي بعلية	360110	131764	-228346 وما يعادل -63٪
المجموع	437417	270142	167275 وما يعادل 38٪

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استناداً للجدول (40) و(41).

2. سيادة الزراعة الأحادية وإهمال الدورة الزراعية بخاصة في الأراضي الزراعية البعلية التي ركزت على إنتاج محصول الشعير وبنسبة تجاوزت 90٪ على حساب المحاصيل الأخرى. ممأدى الى إنهاك التربة وجعلها مصدراً للعواصف الترابية عقب مواسم الحصاد لتكون عاملا مساعدا على انتشار التصحر.

3. أدى تفتيت الملكية الزراعية إلى جعل مساحة المزرعة صغيراً جداً. وهذا أدى إلى أن تكون المحاصيل الزراعية فيها متزاحمة ومتداخلة ولاسيما في المساحة المروية. ونتج عن ذلك انخفاض الانتاجية من ناحية واستنزاف المياه الجوفية من ناحية أخرى، وجميعها تشكل عوامل مساعدة لانتشار التصحر.

4. لعبت أنواع الآلات والمعدات الزراعية التي لا تتناسب والظروف المحلية، دوراً في بروز وتنامي ظاهرة التصحر في الكثير من مناطق سهل الجفارة، سواء نتيجة التوسع الكبير في الأراضي الزراعية المروية الذي فتح المجال إلى الاستخدام الكبير للآلات والجرارات التي امتدت بالحراثة إلى الأراضي الهامشية والرملية، أو الحراثة العميقة في الأراضي البعلية التي أدت إلى اقتلاع ما تبقى من نباتات موسمية وعملت على تسرب مياه الأمطار إلى أعماق التربة. وادى ذلك إلى جعل التربة السطحية عرضة للجفاف والتفكك وعوامل التعرية، التي شكلت مرتعاً لانتشار ظاهرة التصحر.

5. شهدت الأشجار المثمرة هي الأخرى تناقصاً كبيراً في أعدادها خلال فترة لا تتعدى عشرين عاماً، فقد تناقصت الاشجار المثمرة بحدود (27455) شجرة أي بنسبة تناقص بلغت حوالي (3.6٪). وشكلت نسبة أشجار النخيل والزيتون أكبر نسبة من هذا النقص. والذي يعد خسارة اقتصادية وبيئية، حيث إن مساحات كبيرة من أشجار الفاكهة تعرض الى آفات زراعية وعمليات الاقتلاع والإزالة نتيجة التوسع لأغراض تجارية وسكنية وغيرها، فتحولت إلى أراضٍ للاستخدامات الحضرية وغير منتجة. أي أنها تصحرت بالمعنى الحقيقي لهذه الكلمة. الجدول رقم (45).

جدول رقم (45) يوضح التناقص في عدد الإشجار المثمرة في سهل الجفارة
خلال المدة (1974-1995)

السنة	أشجار الزيتون	أشجار النخيل	اشجار اللوز	أشجار الفاكهة الأخرى	المجموع
1974	1644082	182987	272406	5574831	7674306
1987	1420793	182572	480880	5416475	8399720
1995	1305633	270448	248029	1886476	3710586

المصدر: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي للسنوات 1974 و1987 و1995.

أثر تدهور الغطاء النباتي في أنتشار التصحر في سهل الجفارة

يعد الغطاء النباتي من العوامل المؤثرة في حياة الإنسان والحيوان فهو يؤثر في الحياة الاقتصادية والاجتماعية. والغطاء النباتي في أي منطقة هو نتيجة تفاعل عوامل البيئة السائدة فيها. وعليه فإن للظروف البيئية دوراً أساسياً في تحديد النباتات التي تنمو بصورة طبيعية في منطقة سهل الجفارة. وأبرز تلك الظروف نوعية التربة وطوبوغرافية المنطقة والتذبذب الكبير في كمية الأمطار الساقطة. كما أن الكائنات الحية تأثرت في وجودها ونموها وحياتها وتطورها وتوزعها بمجموعة الضوابط الطبيعية والبشرية التي تمثلت في العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبيئتها مكونة ما يعرف بنظم الايكولوجية (البيئية). وعليه أضحى من المهم الحفاظ على هذا التوازن البيئي وعدم الإخلال به كي نحافظ على أهم الثروات الطبيعية. وعلى هذا الأساس سيتم فيما يلي تناول طبيعة ووضع الغطاء النباتي في وأثره وتأثره في ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

إن نباتات الغطاء النباتي الطبيعي هي أمثلة عن أبرز مجتمعات النباتات الطبيعية المنتشرة في سهل الجفارة والتي تتوزع فيه حسب اختلاف وتباين الظروف البيئية وخاصة كميات الأمطار ونوعية التربة ودرجات الحرارة وغيرها من العوامل، راجع الخارطة رقم (14).

يشكل التنوع الحيوي للنبات القاعدة الأساسية في مجال إنتاج الغذاء وأحد العوامل المهمة للتطور الاجتماعي والاقتصادي للإنسان. وعليه فإن الأنواع المختلفة من النباتات وحتى الحيوانات والكائنات الدقيقة وغيرها تعد مصدراً مهماً للنمو والتكاثر الذي يجب المحافظة عليه وتنميته وتطويره. وتحتوي الأراضي الرعوية العديد من هذه الأنواع ذات القيمة الغذائية العالية التي تعد مصدراً مهماً في توفير الغذاء للثروة الحيوانية في سهل الجفارة. ناهيك عن أنواع النباتات التي تعد مصدراً للصناعات الطبية والعطرية وغيرها والتي يمكن استعمالها كأصول وراثية لتحسين إنتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية.

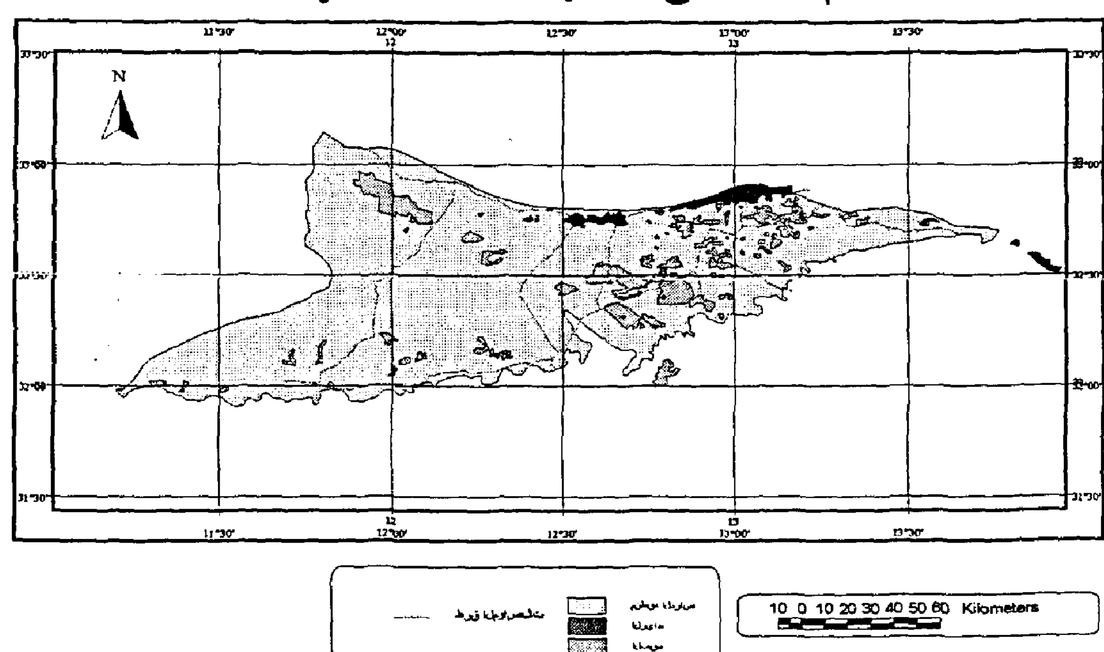
1- تناقص النباتات الطبيعية

أدى القضاء الكلي أو الجزئي على النباتات الطبيعية المنتشرة في سهل جفارة إلى تناقصه وتدهوره مما سينعكس بآثار سلبية على البيئة من ناحية وعلى التنمية الاقتصادية

والاجتماعية من ناحية ثانية ولاسيما وأن الأراضي المكسوة بالنبات لها القدرة على الاحتفاظ بالتربة بحوالي 300 مرة أكثر من الأراضي الزراعية الموسمية(1).

يفيد استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في دراسة التغيرات في الغطاء النباتي الأهم مناطق سهل الجفارة خلال العشرين سنة الماضية من سنة 1984 حتى سنة 2003 وكما هو واضح في الخارطة رقم (18) يمكن التعرف بوضوح على الخلل البيئي الذي أصاب مساحات واسعة من أهم وأكبر مناطق سهل الجفارة والتي يغطيها النبات الطبيعي، بحيث أدى إلى تعريتها وجعل تربها مكشوفة لمؤثرات الانجراف بأنواعه. وتشير نتائج الجدول رقم (46) الى تناقص في مساحة الغطاء النباتي الطبيعي خلال عشرين عاما بحدود (3873) كيلومترأمربعاً وهذا يعني أن الغطاء النباتي الطبيعي قد نقص بحدود 20٪ خلال هذه الفترة .ويشكل هذا دليلاً قاطعاً على تأثير تناقص الغطاء النباتي الطبيعي في ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

خارطة رقم (18) توضح التغير في مناطق الغطاء النباتي في سهل الجفارة



المصدر : من إعداد الباحث بناءا على مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2006

(1) عبد القادر حسن، ومنصور حمدي أبو علي. الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط1(عمان:دار الأردن للنشر والتوزيع، 1989). ص 63.

إن عملية التوسع الزراعي والاسيما زراعة الحبوب، وعمليات تسوية الاراضي وحراثتها العميقة قضت على معظم النباتات الطبيعية التي كانت تحمي التربة في فترات الجفاف. كما شهدت مناطق الوديان في السهل عمليات القضاء على نباتها الطبيعي. فلو أخذنا على سبيل المثال ما حدث في منطقة وادي الربيع ذات التربة الرملية المثبتة بالنباتات الطبيعية كالسبط والرتم، التي قضي عليها نتيجة التوسع الزراعي، مما جعل أغلب أجزاءها كثبان رملية متحركة تغطي الطرق الزراعية خاصة في فترات الجفاف، مما عرضها لظاهرة التصحر الشديد.

جدول رقم (46) التغيرات في الغطاء النباتي لمنطقة نطاق طرابلس خلال المدة 1984 - 2003

البيان	المساحة كم2
1984	8590
2003	4717

المصدر: اللجنة الشعبية العامة، مصلحة التخطيط العمراني، مشروع مخططات الجيل الثالث ،اغسطس2002 ص101

2- تدهور الغابات

تعد ليبيا من أفقر دول العالم في نسبة المساحة التي تشكلها الغابات. لقد بلغت مساحة الغابات في الجماهيرية بحدود (758.2) ألف هكتار وهي بذلك تشكل ما نسبته (0.4٪) من إجمالي مساحة البلاد، إن 95٪ من مساحة البلاد هي أراضي صحراوية، وأن الإخلال بموارد الغابات يشكل كارثة إنسانية وبيئية خطيرة.

كانت منطقة سهل الجفارة في العصور الماضية مغطاة بغابات طبيعية متمثلة بأشجار الطلع والأثل والطرفة والسدر وغيرها، إلا أن الكثير من معالمها اندثر بسبب الزراعة المتنقلة والرعي والاحتطاب والحرائق والذي أدى إلى إزالة الغطاء النباتي وتعرضها لزحف الكثبان الرملية[1].

(1) معلومات عامة عن الغابات.(طرابلس: وزارة الزراعة والثروة الحيوانية ،نشرة رقم (36) ، 1964). ص 3.

لم تجر محاولات ملموسة لتطوير الغابات في سهل الجفارة إلا بعد الاستقلال وبخاصة بعد قيام الثورة في عام 1969م التي وضعت في برامجها التنموية حماية البيئة ومقاومة التصحر وحماية الأحياء البرية وغيرها وعدتها من المتطلبات الإستراتيجية للتنمية.ان عمليات التشجير وإعادة التشجير التي بدأت منذ عام 1952 وحتى الآن. ازدادت حملات التشجير خلال الفترة ما بين 1973 – 1984، حيث كان متوسط عداد الغراس في ذلك الوقت (10) مليون غرسة في السنة، وفي الفترة 1984 الى 2005 كان المتوسط (2.5) مليون غرسة، أن برامج التشجير تناقصت بسبب قلة الخدمات الانتاجية في المشاتل، وتقلص عدد المشاتل من (44) مشتلاً الى اقل من (15) مشتلاً في الوقت الحاضر. ورغم ان عدد الغراس التي تم زراعتها في شتاء سنة 2005 بلغ حوالي (500) الف غرسة الان هذا العدد قليل مقارنة بمعدل قطع وازالة الغابات الذي بلغ حوالي (20000) هكتار في السنة منذ سنة 1986 الى الوقت الحالي، وتسبب في تناقص مساحة الغابات بحدود (1500) هكتار في السنة . كما ان كل برامج التشجير في الماضي كانت نسب نجاحها قليلة لاتتجاوز 25٪ من عدد الاجمالي بسبب العديد من العوامل مثل الظروف المناخية ورعي الحيوانات والحرائق والازالة ونقص الري بخاصة في فصل الصيف خارطة رقم (19).

يوضح الجدول رقم (47) والشكل رقم (20) أهم المساحات التي تغطيها الغابات الواقعة في نطاق طرابلس بأنواعها الكثيفة والمتوسطة والمتناثرة والتي بلغت بحدود (35417) هكتار عام 1972، وتناقصت عام 1984 إلى (33507) هكتار أي بنسبة تناقص بلغت بحدود (5.4٪). وفي عام 1991 تناقصت المساحة أيضا إلى (30394) هكتار، أي بنسبة تناقص (14.2٪) عما كانت علية عام 1972[1].

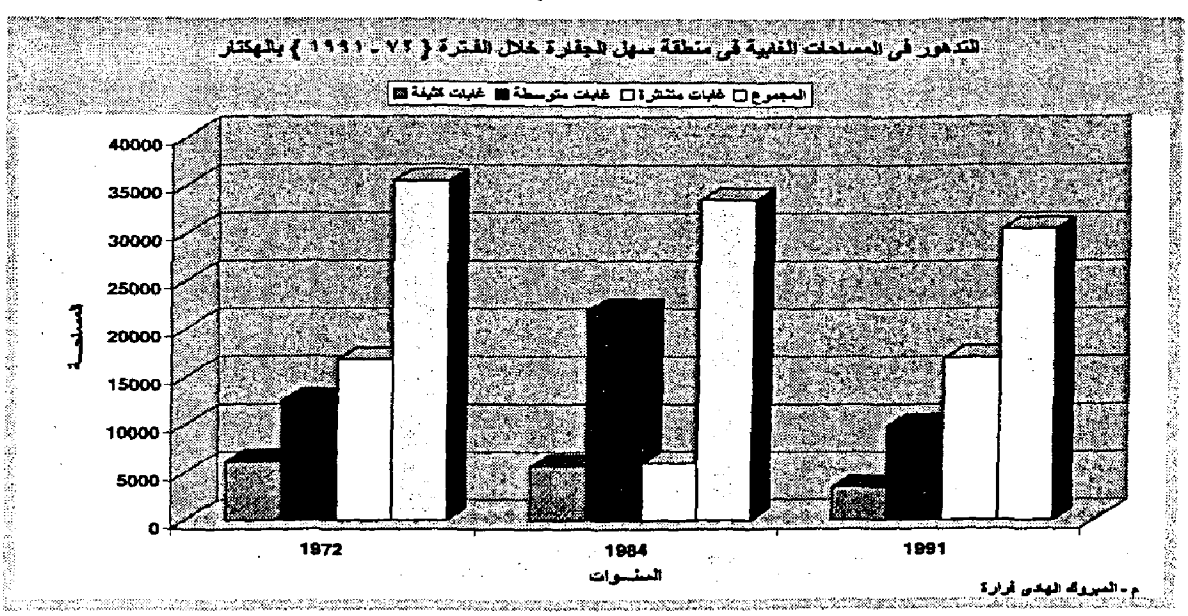
(1)مخططات الجيل الثالث. مصلحة التخطيط العمراني .مرجع سابق . ص 141.

جدول رقم (47) التدهور في اهم المساحات الغابية في سهل جفارة خلال المدة (1972-1991) (بالهكتار)

نوع الغابات	1972	1984	1991
غابات كثيفة	6112.53	5615.28	3449.34
غابات متوسطة	12512.52	21918.96	9855.27
غابات متناثرة	16791.93	5973.12	16989.48
المجموع	35416.98	33507.36	30394.09

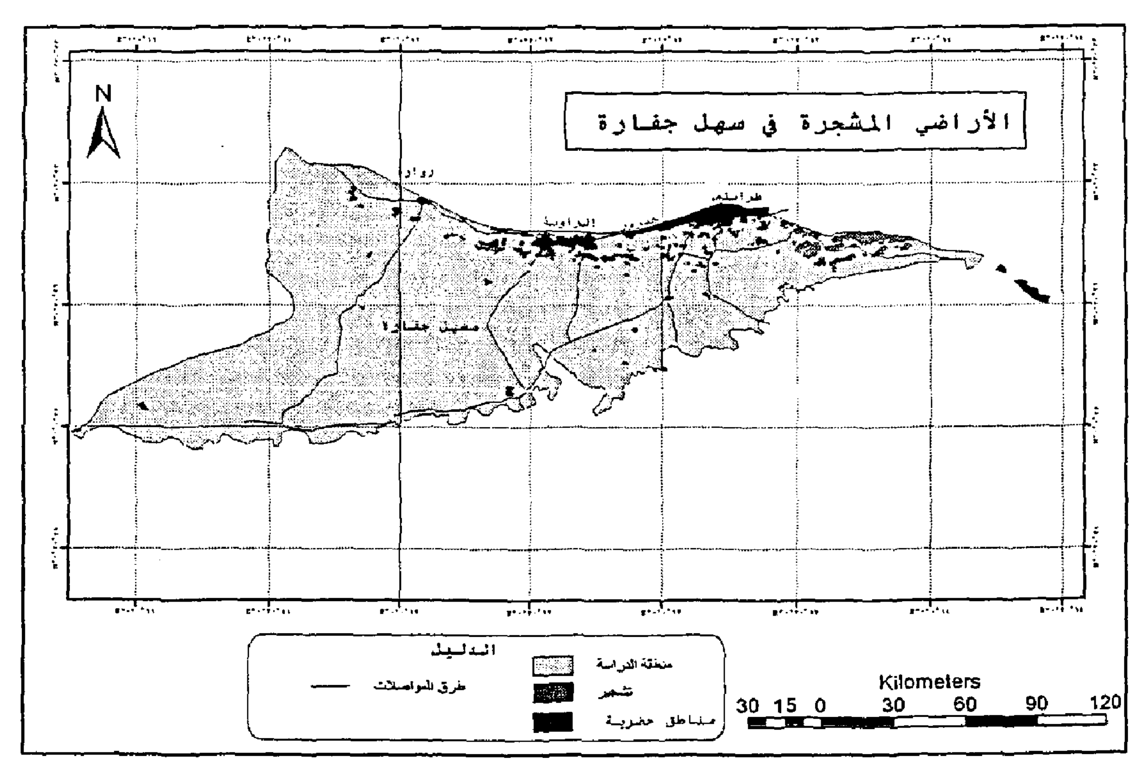
المصدر : المركز الفني لحماية البيئة، طرابلس، 1998.

شكل رقم (20) التدهور في اهم المساحات الغابية في سهل جفارة خلال الفترة (1972-1991) (بالهكتار)



المصدر: من إعداد الباحث.

خارطة رقم (19) توضح الأراضي المشجرة في سهل الجفارة



المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005

يظهر الجدول رقم (48) أهم أنواع الأشجار والشجيرات التي نجحت زراعتها في سهل الجفارة ونسب انتشارها.

جدول رقم (48) أهم أنواع الأشجار والشجيرات في سهل الجفارة ونسب انتشارها

الاسم المحلي أو العربي	الاسم العلمي	الانتشار ٪
السنط الحقيقي (الكاشا)	Acacia cyanophylla	45
الكافور الأبيض	Eucalyptus camaldulensis	21
الكافور الأحمر	Eucalyptus gomphocephala	12
الصنوبر الحلبي	Pinus halepensis mill	05
السنط المسلح	Acacia karro	04
الكازورانيا	Casuarine equiestifolia	04
الخروب	Ceratonia silliqua	04
السنط البحري	Acacia cyclopls	03
السرو	cupressus spp	02

المصدر:مصلحة التخطيط العمراني ،مشروع مخططات الجيل الثالث،الوضع القائم،2006

توضح الصورة رقم (5) والجدول رقم (49) الأمثلة الشاخصة في سهل الجفارة لتوضيح حجم القضاء على مساحات واسعة من غابات مناطق الهضبة الخضراء الزراعية وعين زاره الجنوبي، أن غابات الهضبة الخضراء فقدت (2114) هكتار من إجمالي مساحتها الغابية والبالغة (5412) هكتار عام 1986، أي ما نسبته (39٪) خلال المدة مابين (1986-1993). وازداد تناقصها عام 1998 لتصبح بضع مئات من الهكتارات نتيجة الزحف العمراني. وفقدت غابات عين زاره الجنوبي بحدود (2705) هكتار من إجمالي المساحة البالغة (4397) هكتاراً عام 1986 اي ما نسبته (61.5٪) وخلال الفترة نفسها والتي أصبحت أراضي معرضة لعوامل التعرية المختلفة مما عرضها للتصحر.

جدول رقم (49) يوضح حجم التناقص في مساحة أهم غابات سهل الجفارة خلال الفترة (1986-1993)

المساحة / المنطقة	المساحة هكتار 1986	المساحة هكتار 1993	المساحة المزالة (1993-1986)
غابات الهضبة الخضراء الزراعية	5412	3298	2114
غابات عين زاره الجنوبي	4397	1692	2705

المصدر: إبراهيم المبروك صقر وعبد السلام أحمد الوحيشي، التصحر في الجغرافية البيئية الجزء الشرقي في سهل جفارة منشورات جامعة ناصر، ترهونة، 2005.

3- المشاتل الحراجية والمحميات

توجد العديد من المحميات الطبيعية والمتنزهات والمشاتل تمثل منطقة طبيعية واسعة لحماية ماتحوية من غطاء نباتي وحيوانات برية ومناظر طبيعية، وذلك ضمن اهداف تعليمية وترفيهية وبيئية ولضمان استمرارية التوازن البيئي الطبيعية والمحافظة على المجموعات الحيوية.

تمثل المشاتل حلقة من مكونات الغابات الاصطناعية، وقد شهدت طرابلس إنشاء أول مشتل حرجي في عام 1935 أنتج (100) ألف غرسة. وتوسعت حركة المشاتل في المنطقة ليصل إنتاجها في عام1982 أكثر من (80) مليون غرسة. إلا انه تراجع

صورة رقم (5) توضح صور فضائية لمناطق غابات مشروع الهضبة الزراعية وعين زاره للسنوات 1986 - 1993

صورة فضائية لغابات مشروع الهضبة الزراعي الخضراء 1986

صورة فضائية لغابات مشروع الهضبة الزراعي الخضراء 1993

صورة فضائية غابات عين زاره سنة 1986

المصطلحات

أشجار

غابات

مقياس الرسم

1:50 000

صورة فضائية غابات عين زاره سنة 1993

المصطلحات

أشجار

غابات

مقياس الرسم

المصدر : إبراهيم المبروك صقر وعبدالسلام احمد الوحيشي ، التصحر في الجغرافية البيئية في الجزء الشرقي لسهل الجفارة: منشورات جامعة ناصر ، ترهونة،2005.

إلى مليونين في عام 2000، وذلك بعد أن حل القطاع الخاص محل القطاع العام[1]. ومما لاشك فيه فإن إنتاج غراس سليمة وخالية من الأمراض سيسهم في ضمان نجاح الحقول وهذا يتطلب جهداً ومهارة فنية وتقنية عالية. أبرز النباتات التي تتكاثر في المشاتل هي كينا كمالدلنس، كينا مكفر شيفولا، السنط، فكتوريا، السنط الحقيقي، السنط الشائك، الطلح، الخروب، البطوم، كازورينا، الصنوبر المثمر، الصنوبر الحلبي، السرو، السرو الأفقي.

بلغ مجموع مساحة المحميات الطبيعية والمتنزهات (229500) هكتاراً ويعاني أغلبها أوضاعاً من الصعب معالجتها كإزالة الغطاء النباتي وتغير النمط البيئي .... الخ. علاوة على ذلك أنها تدار بأسلوب غير مبرمج لا يسعى إلى تحقيق الهدف المطلوب بسبب العجز في الكفاءات العلمية والفنية التي تدير هذه المحميات. جدول رقم (50).

يوجد في المنطقة العديد من الحيوانات البرية كالأرنب البري وابن اوى والقنفذ والسلحفاة البرية والجربوع و الثعابين والسحالي وطيور الحمام البري والزرزورو الدوري والصقر والبومة والغراب والحداة وأنواع مختلفة من العصافير. وهناك أنواع من الحيونات و الطيور تم إدخالها بهدف الإكثار منها وإعادة انتشارها وتوزيعها من جديد ، من أمثلة ذلك النعام والغزال والإبل والودان والطاووس.يمكن القول: ان حماية البيئة الطبيعية والاكثار من المشاتل الحرجية وحماية البيئة الحيوانية البرية سيسهم في الحد من انتشار ظاهرة التصحر في المنطقة المدروسة بخاصة اذا ما تبع في ذلك الاساليب العلمية واستخدمت المهارات الفنية والجهود المخلصة.

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي.الخطة الوطنية لمكافحة التصحر.مرجع سابق. ص 91.

جدول رقم (50) مساحات أهم المحميات والمتنزهات في سهل جفارة

اسم المحمية والمتنزه	إجمالي المساحة(هكتار)	المساحة المدروسة	نوع المشجر أو الحماية
1- متنزه وادي الكـــوف الوطني	100.000	8000	غابات طبيعية سرو بنوعيه، صنوبر حلـبي، الشماري، الوعر، الخروب، الزيتون البري، البلوط.
2- متنزه صرمان الوطني	1000	500	غابات صناعية صنوبر حلـبي، يوكـاليبتس، سنط، غابات صناعية، صنوبر حلبي
3- متنزه صبراته	1000	-	غابات صناعية، صنوبر حلبي، يوكـالبتوس، سنط.
4- متنزه ومحمية مسلاتة	500	-	غابات صناعية، صنوبر حلبي.
5- متنزه القر بوللي	15000	4000	غابات صناعية، كينيا بنوعيه، سنط حقيقي وشائك وسايك لوب.
6- محمية بئر عيادة	12000	2000	محمية رعوية (تنمية الغطاء النباتي)
7- محمية الهيشة	100.000	42000	محمية رعوية (تنمية الغطاء النباتي).
الإجمالي	229.500	46500	

المصدر : اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر والزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، طرابلس، سبتمبر، 2005.

4- المراعي وأثرها في ظاهرة التصحر في سهل الجفارة

تعد المراعي إحدى الثروات الطبيعية المهمة في دعم الاقتصاد الوطني. وتأتي أهميتها من خلال الدور الذي تلعبه النباتات الرعوية في الحفاظ على المياه والتربة وتحسين الظروف المناخية وتحسين إنتاجيةالاراضي، بالإضافة إلى دعم التنمية الريفية. ورغم النقص الكبير في المعلومات والبيانات الضرورية، تحتل المراعي في سهل الجفارة مكانة مهمة من الناحية الاقتصادية والبيئية، فكل الأراضي غير المناسبة لزراعة المحاصيل الحقلية والبستانية اعتبرت ملكاً مشاعاً ترعاها الحيوانات. أما أراضي المراعي في سهل الجفارة فهي من الأراضي الخصبة للرعي قياساً بمناطق ليبيا الأخرى والتي تقع تحت معدل مطري 50/ مم سنويا. يتبين من الجدول رقم (51) أن مساحة المراعي هي بحدود

(1045300) هكتاراً، وهي تشكل (47.1٪) من مساحة سهل الجفارة، وتمثل الأراضي الواقعة بين خطي المطر (200) مم و (50) مم، بالإضافة إلى الأراضي غير الصالحة للزراعة بسبب ضحالة تربتها و قلويتها أوبسبب ارتفاع نسبة الانحدار بها والواقعة فوق خط المطر 200مم. إن 50٪ من اراضي المراعي في سهل الجفارة تقع بين خطي مطر 50-100 / مم سنويا، مما يجعلها تتسم بالجفاف الشديد وما يترتب عن ذلك من قلة الإنتاجية العلفية السنوية.

جدول رقم (51) توزيع الأراضي الرعوية في سهل جفارة حسب المعدل السنوي للأمطار

المعدل السنوي للأمطار (ملم/ سنة)	المساحة / هكتار	٪
أكثر من 200	88851	8.5
150-200	143206	13.7
100-150	292684	28.0
50-100	520559	49.8
المجموع	1045300	100.0

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استناداً للجدول رقم (39).

كانت طاقة المراعي من الحيوانات الرعوية سنة 2002 أكثر من (2.2) مليون رأس من الحيوانات. أي بمعدل رأسين لكل هكتار. مما يدل على مدى الاستنزاف الذي يتعرض له النبات الطبيعي نتيجة تفوق عدد الحيوانات على الحمولة الرعوية، والذي يجب ألا تتجاوز المساحة المذكورة عن إعالة ربع مليون رأس، أي بمعدل رأس لكل (5) هكتار وحتى 50 هكتار وفق المعايير الدولية المتعارف عليها، [1] الجدول رقم (52).

(1) عبد العزيز طريح شرف. الجغرافيا المناخية والنباتية. ط8.(الإسكندرية: دار الجامعات العربية، 1998)ص51.

جدول رقم (52) أعداد الحيوانات في سهل الجفارة لعام 2002

(بالآلاف)

الشعبية / الحيوانات	أغنام	أبقار	إبل	المجموع
طرابلس	431	50	2	483
الجفارة	330	17	2	349
زاوية	457	22	7	454
صبراته وصرمان	80	15	12	827
المجموع	2018	104	23	2145

المصدر: التقرير الوطني للتنمية البشرية 2002، الملحق الإحصائي، (23).

جاء التوسع في الإنتاج الزراعي على حساب الأراضي الرعوية، مما تسبب في تناقص الأراضي الرعوية، وانكماش مساحتها وهذا يؤثر في أعداد الحيوانات التي تعتمد في غذائها على هذه المراعي. كما تناقصت مساحات المراعي نتيجة زحف مياه البحر المالحة واختلاطها بمياه الآبار الساحلية نتيجة الضغط والاستنزاف الذي يتعرض له من المياه الجوفية. وهدا مؤشراخر من مؤشرات التصحر في سهل الجفارة.

إنتاجية المراعي وحمولتها الرعوية

أدى ازدياد أعداد الحيوانات الرعوية عن حمولة المراعي الطبيعية ، والتوسع الزراعي على حساب أراضي المراعي إلى الجفاف وعجل في انتشار ظاهرة التصحر. وهذا سوف يضعف القدرة الإنتاجية للأرض ويقلل الإنتاجية العلفية في الوحدة المساحية، مما يعطي مردوداً سلبيا على أوضاع الثروة الحيوانية ومشاريع التنمية.

بلغت إنتاجية الأعلاف السنوية في ليبيا، على ضوء بعض الدراسات بحدود (1206) مليون وحدة علفية. في حين أن الاحتياجات من الوحدات العلفية للحيوانات المتواجدة هي بحدود (2850) مليون وحدة علفية. أي أن هناك نقصاً كبيراً في كمية الأعلاف المتاحة يقدر ب (1644) مليون وحدة علفية. وهو ما يعادل 58٪ من الكمية

المطلوبة[1]. وهذا يعني أن الرقعة الرعوية محملة بأكثر من ضعف حمولتها العلفية. مما يؤدي إلى تدني الإنتاجية الحيوانية وبالتالي سيؤثر على الاحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان. الجدول رقم (53).

جدول رقم (53) العجز في الوحدات العلفية بالجماهيرية

1- الإنتاج العلفي الحالي		
المصدر	الوحدة العلفية	
- مراعي طبيعية	550305000	
- أعلاف خضراء	184500000	
- أعلاف مركزة	381641000	
المجموع	1206384000	
2- الاحتياجات الفعلية		
المصدر	الوحدات العلفية اللازمة	
- الضأن	5648828	1877089000
- الماعز	1543055	385763000
- الإبل	186481	372462000
- الأبقار	134376	215001000
المجموع	7513740	285081500
العجز		1644431000

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة مسح استطلاعي للمراعي وتنميتها في الجماهيرية، الخرطوم، 1992.

الرعي الجائر

يبدو من خلال ما تقدم أن هناك رعياً جائراً في الاراضي الرعوية في سهل الجفارة حيث إن أعداد قطعان الحيوانات تفوق حمولة المراعي الحقيقية، فهذا يؤدي إلى عدم السماح للنباتات الرعوية بتكوين البذور لضمان تكاثرها، إلى عدم تخزين احتياطي للطاقة

---

(1) د. صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي، أبعاده ومحددات وسبل تحقيقه. الجزء الثاني. (طرابلس: الهيئة القومية للبحث العلمي،1996). ص 28.

في أجزائها السفلى. بالإضافة إلى ما تسببه اظلاف الحيونات من تعرية للمساحات الرعوية. لقد تبين أن الرقعة الرعوية قد حملت بأكثر من ضعف حمولتها من حيث إنتاجيتها للأعلاف الرعوية، بالإضافة إلى ما يسببه تناقص الأراضي الرعوية إلى تفوق عدد الحيوانات على الحمولة الرعوية والذي تجاوز رأسين للهكتار الواحد وهو خمسة أضعاف المعدل الطبيعي. مما دفع مربي الحيوانات للانتقال نحو المناطق الهامشية، واستنزاف النباتات وتدهور الغطاء النباتي المتأثر أصلاً بالجفاف وتذبذب الأمطار. الأمر الذي أدى الى اندثار العديد من الأنواع والمجموعات النباتية المتأقلمة والمتأصلة مع البيئة المحلية منذ زمن طويل. مما يعني أن مزيداً من الأراضي والترب تتعرض إلى العوامل المناخية وعوامل التعرية وكلها ظروف تساعد على انتشار التصحر. كما أن اختفاء الترحال عند المجتمعات البدوية في العقود الأخيرة أسهم هو الآخر في القضاء على الرعي الدوري وتسبب في الرعي المستمر والجائر في المناطق الرعوية الواقعة حول التجمعات السكنية. كما زاد في عملية الرعي الجائر التوزيع السيء لمصادر شرب الحيوانات في نقاط تسبب عدم الاستغلال المنظم للمراعي، الأمر الذي أدى إلى سير الحيوانات لمسافات طويلة بحثاً عن الماء وهذا أدى أيضا إلى فقدان الكثير من طاقة الحيوان وقلل من فترات الرعي وتدهور الأراضي حول نقاط المياه.

5-دور الإنسان في استثمار الغطاء النباتي وأثره في التصحرفي سهل الجفارة

أصبح دور الإنسان واضحاً في إزالة الغطاء النباتي، وذلك من خلال ممارسته الخاطئة وإدارته غير الرشيدة للموارد الطبيعية ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، والتي ليس لها القدرة على تحمل هذه الممارسات. ومما زاد في ممارسات الإنسان الخاطئةو جهله بالظروف الخاصة بالموازنة الطبيعية وارتباط عناصر هذه الموازنة مع بعضها بعضا، وهذا أدى إلى تعرض التربة لعوامل التعرية والانجراف وتجريد الأرض من غطائها النباتي، وكان له العواقب الوخيمة على تنميته ومستقبله. وسيتم فيما يلي توضيح ما سببه إزالة الغطاء النباتي في تسهيل وانتشار التصحر في سهل الجفارة:

1-أدى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي، إلى أن يحل محله غطاء نباتي ضعيف، خلال موسم الأمطار والذي سرعان ما يتحول إلى أراضي جرداء في موسم الجفاف. وهكذا فإن الغطاء النباتي أصبح في حالة تراجع مستمر، حيث يلاحظ تدهور واندثار العديد من الأنواع والمجموعات النباتية المتأصلة والمتأقلمة في البيئة المحلية منذ زمن طويل، وحلت محلها نباتات ذات قيمة غذائية ضعيفة لا توفر الغطاء الجيد للتربة. كما أن إزالة الغطاء النباتي سيؤدي في ظروف الجفاف التي تمر بها المنطقة إلى ظهور كثبان رملية صغيرة متحركة فوق الأرض السهلية، وإلى طمس معالم الأرض الزراعية الخصبة وجعلها أراضي غير صالحة للزراعة. ويمكن ملاحظة ذلك في العديد من المناطق في سهل الجفارة كما في منطقة الهيرة ووادي الربيع على سبيل المثال، حيث نشاهد كثرة تكون الكثبان الرملية بسبب القضاء على غطائها النباتي وازدياد عملية التعرية الريحية والانجراف في تربتها حتى غطى بعضها الطرق الزراعية مسبباً حوادث سيرمؤلمة. كما ان ازالة النباتات الطبيعة التي تمثلها الأعشاب الرعوية وتحويل معظم مساحاتها إلى مناطق زراعية تسببت في القضاء على أغلب النباتات الطبيعية. بالإضافة إلى التدهور في المشاتل والمحميات وكلها عوامل ساعدت على استفحال ظاهرة التصحر وأدت إلى انتشاره في هذا السهل الدي كان يعد سهلاًخصباً. اضافة الى ان عمليات تسوية الأراضي والحراثة العميقة في المشاريع الزراعية ادت هي الاخرى إلى إزالة النباتات الحولية التي كانت تغطي المناطق الرملية بشكل رئيسي كالسدر والرثم والسبط والديس والشعال وغيرها من النباتات الطبيعية المنتشرة. مما تسبب في تعرض التربة لعمليات التعرية المختلفة وبخاصة الريحية في فترات الجفاف إضافة إلى انجراف التربة في فترات تساقط الأمطار.

2- تسببت عملية التعدي على الغابات في إتلاف مساحات شاسعة منها والتي ينتشر معظمها على أراض رملية أو كثبان رملية. كما أن أكثر من 100.000 هكتار من الأراضي الرملية في سهل الجفارة شجرت لهدف تثبيت الكثبان الرملية ومنع زحفها على الأراضي الزراعية، والمرافق العامة، إلا انه بعد إعادة توزيعها بين المواطنين قاموا بإزالة تلك الأشجار وتحويلها إلى مزارع كان هذا سببا في اختلال التوازن

البيئي هناك[1]. وتشير الإحصائيات أن (2187) حالة اعتداء تم تسجيلها على أراضي الغابات وتحويلها إلى استخدامات زراعية بمتوسط (2500) هكتاراً سنوياً، دون مراعاة لطبيعة أراضيها ذات القيمة الحدية للزراعة أدى إلى فقدان قدرتها الإنتاجية بسرعة. مما جعل هذه المساحات عرضة لشتى أشكال تدهور الأراضي وتحولها إلى مصدر للخطر يهدد المناطق الحضرية المحيطة بها، بالسيول والفيضانات في مناطق المرتفعات، أو بزحف الكثبان الرملية مجدداً، علاوة على الأضرار البيئية الأخرى. وتشير الدراسات أن متوسط ما يختزنه هكتار الغابات الواحد في ليبيا من الكربون يتراوح بين (5-25 طن) كما أنه يقوم بتثبيت (35-70) طن من الغبار والأتربة في المناطق الرملية، وذلك وفقاً للأنواع الشجرية الموجودة وحسب فئات أعمارها وكثافتها، وأماكن تواجدها وتوزعها. وأن مجموع الخسائر الاقتصادية للأضرار البيئية الناتجة من قطع وإزالة هكتاراً واحداً من الغابات تزيد عن (10000) عشرة آلاف دينار ليبي[2].

3- يشكل الاحتطاب دليلاً اخر على دور الإنسان في إزالة الغطاء النباتي وذلك بقطع الأشجار والشجيرات لغرض الوقود. حيث قام بتجريد مساحات واسعة، مما أدى إلى تعرية الأرض. تشير احدى الدراسات أن ما توفره المراعي الطبيعية الواقعة بين منطقتين العزيزية وبئر الغنم من وقود جاف كمثال لمنطقة من مناطق سهل الجفارة، يقدر بما يقرب من (227) كغ/هكتار في السنة. وهي كمية لا تفي بحاجات الحطب لأسرة واحدة يتكون متوسط عدد أفرادها من (5-8) أفراد.بخاصة وأن الأسرة الواحدة تحتاج إلى (10-12) هكتار سنويا من المراعي الطبيعية لتلبية حاجاتها من الحطب. رغم أن التحطيب لم يعد مشكلة حقيقية في الجماهيرية لاستخدامات الطاقة البديلة من غاز وكهرباء[3].

---

(1) عبد العزيز طريح شرف.البيئة وصحة الإنسان في الجغرافية الطبية. (الإسكندرية:مؤسسة شباب الجامعة،1995).ص30.

(2) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر والزحف الصحراوي. التقرير الوطني. مرجع سابق. ص 3.

(3) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر والزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق.ص73.

4- يعد الرعي الجائر من أهم العوامل المؤدية إلى التصحر بخاصة في الأراضي الجافة وشبه الجافة. وهذا ماتبين من خلال تعرض المراعي للاستنزاف نتيجة الزيادة في احجام القطعان والنقص في مساحات المراعي، وما يترتب على ذلك من ضغط على الحمولة الرعوية وضعف في الإنتاج العلفي والذي أدى بدوره إلى المزيد من تدهور في الغطاء النباتي الطبيعي وبالتالي جعل هذه المساحات مرتعاً لانتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

5- تتعرض مناطق المراعي والغابات إلى خطر نشوب الحرائق واندلاع النيران كنتيجة لعدم المبالاة في استخدام المواقد وفضلات السجائر وغيرها. مما أدى ويؤدي إلى تغير نوعية كثافة الأشجار والحشائش في المستقبل.

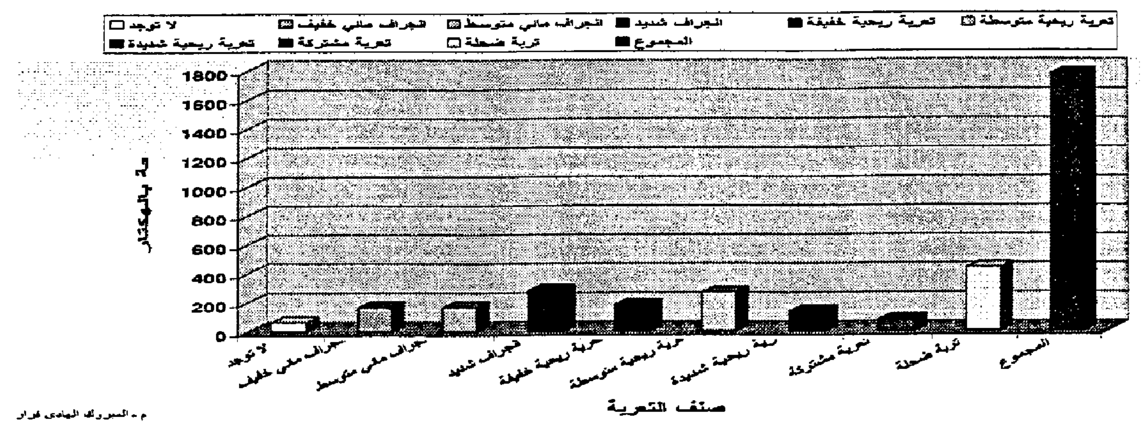
6- أظهرت الدراسات التي أقامتها شركة سلخوزبروم اكسبورت الروسية عام 1980 على المساحات المعرضة للأنواع المختلفة من التعرية في المنطقة الشمالية الغربية الواقعة شمال خط مطر 200مم/ سنة في منطقة الشمالية الغربية أن 72٪ من أراضي المنطقة عرضة التعرية والانجراف والجدول رقم (54) والشكل رقم (21) يوضحان حالة التعرية والانجراف في المنطقة.

جدول (54) حالة التعرية والانجراف المائي في المنطقة الشمالية الغربية (سهل الجفارة) الواقعة شمال خط مطري 200ملم/ سنة.

صنف التعرية		المساحة ألف هكتار	٪
لا توجد انجراف		62.3	3.5
الانجراف المائي	انجراف مائي خفيف	164.6	9.3
	انجراف مائي متوسط	164.6	9.3
	انجراف شديد	280.6	15.9
المجموع الانجراف المائي		609.82	34.5
التعرية الريحية	تعرية ريحية خفيفة	180.0	10.2
	تعرية ريحية متوسطة	2664	15.1
	تعرية ريحية شديدة	136.4	7.7
المجموع التعرية الريحية		582.8	33.0
	تعرية مشتركة	78.4	4.4
مجموع التعرية الريحية والانجراف المائي والمشتركة		1271	71.9
	ترب ضحلة	435.6	24.6
المجمـــوع		1768.9	100

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، سبتمبر، طرابلس، 2005.

شكل (21) حالة التعرية والانجراف المائي في المنطقة الشمالية الغربية (سهل الجفارة) الواقعة شمال خط مطري 200ملم/ سنة.



المصدر: من إعداد الباحث.

وهذا يبين مقدار الأراضي المعرضة لتدهور التربة والتي يزيدها سوءاً الاستخدام البشري مما يمهد الطريق لتكون احد بؤر التصحر.

7- يوجد دليل آخر على وضع التصحر في الجماهيرية ينسجم مع ما توصل الية البحث ألا وهو ما أوردته المنظمة العربية للتنمية الزراعية في تقريرها لعام 1991 والذي أوضحت فيه ما يأتي (جدول رقم 55):

أ- يتعرض 6.5٪ من مساحة ليبيا للتصحر الخفيف الناتج عن تعرض التربة والنباتات الطبيعية لفقر طفيف لا يؤثر على الطاقة البيولوجية للبيئة.

ب- يتعرض 28.3٪ من مساحة ليبيا للتصحر المتوسط أو المعتدل نتيجة لتعرض النباتات الطبيعية للتعرية المائية والريحية.

ج- يتعرض 48.4٪ من مساحة ليبيا للتصحر الشديد والذي سيقضي على النباتات المرغوبة للحيوانات، ويبقي على الأنواع غير المرغوبة ويحدث نتيجة للتعرية المائية، والريحية، وارتفاع ملوحة التربة.

د- يتعرض 22.8٪ من مساحة ليبيا للتصحر الشديد جداً حيث تصبح البيئة خالية من النباتات الطبيعية، وتتعرض التربة للانجراف الشديد والتملح الشديد.

جدول رقم (55) مساحات التصحر والمهددة بالتصحر ودرجة التصحر قياساً بالمساحة الكلية في ليبيا

تصحر خفيف ٪	تصحر متوسط ٪	تصحر شديد ٪	تصحر شديد جداً ٪
0.5	28.3	48.3	22.8

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الآثار البيئية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 1991.

العوامل البشرية الأخرى وتأثيرها في ظاهرة التصحربسهل الجفارة

تلعب العوامل البشرية دوراًمؤثراً في حدوث ظاهرة التصحر وتتمثل هذه العوامل في ممارسات الإنسان المختلفة التي يقوم بها في المنطقة. هذا بالاضافة للعوامل التي تم الاشاره اليها سابقاً اذ سيتم فيما يلي التعرض الى بعض الجوانب الاخرى من النشاط البشري التي جعلت الموارد الطبيعية في سهل الجفارة عرضه للاستغلال على مرور الزمن بمعدل تجاوز حدود معدل تجدد هذه الموارد. ان هذة العوامل جديرة بالاهتمام والدراسة وذلك لتكتمل صورة جميع العوامل البشرية وتأثيرها في التصحرفي سهل الجفارة.

1- أثر الصناعة والتعدين:

تؤدي عملية التنمية الصناعية الى تدهور المحيط الطبيعي والصحة العامة اذا لم تلتزم هذة التنمية بالشروط الصحية والبيئية وفق المقاييس العالمية، وبخاصة إذا كانت هذه التنمية غير متواصلة مع متطلبات المستقبل. تنتشر اغلب صناعات سهل الجفارة على طول مناطقه الساحلية التي تشهد نمواً في العدد والكثافة السكانية ومحدودية في المياه والموارد الطبيعية بالاضافة الى البيئة الهشة. ولابد من تناول بعض الحقائق كما هي عليه في سهل الجفارة:

أ-تقوم خمسة مصانع للأسمنت في سهل الجفارة طاقتها الانتاجية بحدود 4.3 مليون طن، ونتيجة اتساع استعمال هذه المادة الحيوية فإن انتاجها لايلبي الطلب المحلي الامر الذي يؤدي الى التوسع بخطوطها الانتاجية .تسبب هذه المصانع للانسان اضراراً وتلوث البيئة والمياه والهواء نتيجة ماتتطلبه هذه الصناعة من استخراج للكلس وانتشار الغبار واهتزاز المناطق المحيطة والتفاعلات الحرارية وانبعاث غاز اول وثاني اكسيد الكاربون وثاني اكسيد الكبريت واكسيد النتروجين وهي عناصر سامة. وتشير المعلومات ان الكلفة التقديرية للاضرار البيئية للتلوث

الذي يحدثه مصنع سوق الخمس في هواء المنطقة تقدر بحدود 14.3 مليون دولار سنوياً [1].

ب- تعد مصفاة النفط في الزاوية ابرز مصفاة في سهل الجفارة حيث تكرر 120000 برميل/ يوماً من النفط الخام وينتج زيت الوقود الذي يحتوي على 0.22٪ من الكبريت متسببا في انبعاث غاز ثاني اكسيد الكبريت الملوث للهواء، كما ينتج 6000 طن من زيوت المحركات سنوياً و تعد هذة اهم مصادر تلوث المياه والتربة، ويستهلك بحدود 144000 متر مكعب من مياه البحر بدرجة حرارة تتراوح بين 28 – 35 درجة مئوية مسببة تلوث حراري للبيئة[2].

ج- يقع المجمع الصناعي للكيمياويات في ابي كماش، ينتج ملح الطعام والصودا الكاوية والكلور وهيبوكلوريت الصوديوم وحامض الهيدروكلوريك وكلوريد البوليفينيك، ويسبب هذا المجمع مشكلة التلوث بالزئبق حيث ان وحدة التحليل الكهربائي فيه تستهلك حوالي ثلاثة اطنان من عنصر الزئبق سنوياً، ونفاياته وجدت بتراكيز عالية في ماء البحر والتربة وهواء البيئة المحيطة.

د- يسبب مجمع غاز مليتا في سهل الجفارة انبعاث غاز كبريتيد الهيدروجين في الهواء، هذة المركبات العضوية المتطايرة لها مخاطرها الواضحة على تلوث الموارد الطبيعية في المنطقة.

هـ- تقدر كمية الغاز الطبيعي التي يتم حرقها من حقل نفط منطقة الجرف في سهل الجفارة بمليون متر مكعب في اليوم مع احتوائه على نسبة كبريت تقدر 1.32 ٪ مما يسبب تلوث الهواء بغاز ثاني اكسيد الكربون. وعن طريق البحر يتم التخلص من 7200 طن من المواد الناتجة من الحفرسنوياً والتي تحتوي على عنصر أس هيدروجيني 10.0 قلوي.

---

(1) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث، نطاق طرابلس التخطيطي. (طرابلس: 2006). ص 284.

(2) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث. مرجع سابق. ص 285.

و- تسبب الاستكشافات النفطية في سهل الجفارة اضرارا كبيرة نتيجة استخدامها طريقة الاكتساب الزلزالي للكشف عن النفط والغاز وماتسببه من اهتزازات وموجات صوتية ترسل للارض وهذه بطبيعتها هشة مما تؤدي وتزيد من تلف تكوينات التربة.

ز- يؤدى وجود محطات الكهرباء في سهل الجفارة إلى العديد من الاضرار على البيئة، فمحطة كهرباء الزاوية تستهلك 55630 طناً من زيت الوقود سنوياً الذي يحتوي على 0.05٪ من الكبريت وهذا شكل مصدرًا للمطر الحمضي وتلوث الهواء، كما تستهلك 72267 الف متراً مكعباً من الغاز الطبيعي سنوياً وهذا الغاز يحتوي على الكبريت، وتستعمل أيضا 700500 الف متراً مكعباً من مياه البحر مولدة نفايات سائلة مقدارها 50 متراً مكعباً/ يومياً تفرغ في البحر مسببة تلوث بمركبات الهيدارزين الكيميائية وثلاثي فوسفات الصوديوم وجميعها معروفة الاضرار على البيئة .اما محطة كهرباء الخمس فتستهلك 522820 متراً مكعباً من زيت الوقود و 405772 الف متراً مكعباً من الغاز الطبيعي سنوياً وهما مصدران للكبريت الذي يسبب الامطار الحمضية وتلوث الهواء. وتستهلك محطة كهرباء طرابلس 700 الف طن من زيت الوقود الذي ينتج زيوتاً مستعملة بحدود 65 طناً في العام كذلك تستهلك 64800 متر مكعب / ساعة من مياه البحر والتي يتم التخلص منها عبر البحر.

ي- تنتشر في سهل الجفارة مصانع الادوية وانتاج النظائر ومواد التنظيف والمدابغ ومصانع النسيج والاطارات والطلاء وجميعها تنتج ملوثات وأضراراً مختلفة في كمية تاثيرها ، وتخضع الى اشراف ومراقبة بيئية ضعيفة جدا.

تعد النفايات الصلبة احدى مصادر التلوث للتربة والمياه ومصدراً اللضرر بصحة الإنسان، ورغم الجهود المبذولة لجمعها ونقلها والتخلص منها الا انها تبقى ناقصة وخالية من طرق الفرز والمعالجة. بلغ تجميع النفايات الصلبة والقمامة من مدن ساحل سهل الجفارة معدلا قدره 1 كغ/ شخص/ يوم رغم انها تتفاوت بين مدينة واخرى ففي مدينة تاجوراء مثلاً بلغ المعدل 2.6 كغ/ شخص/ يوم، إن هذه النفايات تحتوي على مواد

عضوية وتصل نسبة مادة البلاستك فيها مانسبته 30٪ كما انها تحوي كميات كبيرة من النفايات الطبية .بلغ عدد مواقع تجميع النفايات في سهل الجفارة 70 موقع وجميعها فوق الارض وبعضها يقع على بعد 100 – 200 متر من التجمعات السكنية[1].

2- النقل والمواصلات:

تشير الإحصائيات الى ان60٪ من تلوث الهواء ينتج عن طريق قطاع النقل ، لقد ازداد عدد المركبات مقارنة بمعدل النمو السكاني بحيث بلغ في سهل الجفارة معدلا قدره 260 مركبة/ الف نسمة وكان نصيب مدينة طرابلس وحدها 396 مركبة/ الف شخص الى جانب استعمال المركبات القديمة ، وهذا ادى الى زيادة استهلاك الوقود وزيوت المحركات الى جانب انعدام التحكم في انبعاث عوادم السيارات والذي تسبب في تلوث التربة ناهيك عن الضجيج الذي تسببه حركة المرور من محركات السيارات وهنا نورد بعض الحقائق[2]:

أ- ازداد استهلاك الوقود في سهل الجفارة من 1007 متر مكعب/ يوم عام 1995 الى 1430 متر مكعب/ يوم عام 2005.

ب- قدرت الانبعاثات من حرق وقود البنزين الملوث للهواء ب 286 طن/ يوم من غاز اكسيد الكربون و35.5 طن/ يوم من غاز اكسيد النتروجين و 134 طن / يوم من غاز ثاني اكسيد الكبريت.

ج- قدر انبعاث الرصاص من السيارات في سهل جفارة وحسب تقدير الجهات الرسمية 1144 طن/ سنة والذي يؤدي الى تلوث الترب القريبة من طرق المواصلات ويشكل مصدر لتلوث المياه والمنتجات الزراعية ويضرسكان المنطقة وخاصة اطفالهم.

(1) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث. مرجع سابق. ص 298.

(2) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث. مرجع سابق. ص 267.

د- تعد زيوت المحركات المستعملة وتصريفها في شبكات الصرف الصحي والترب السطحية ومياه البحر والابار غير العميقة مصدرًا للسرطان وانتشار مواد سامة للانسان والبيئة.

لاتتوفر في أغلب الموانئ البحرية وسائل التخلص من النفايات الصلبة السائلة من السفن وبخاصة قيام ناقلات النفط التخلص من النفايات في البحر الليبي بسبب ضعف المراقبة والتفتيش والذي ادى الى تكوين الكتل القطرانية والبقع النفطية بخاصة في مناطق طرابلس وصرمان والزاوية[1].

شهد مطارا طرابلس ومعتيقة بحدود 23 الف رحلة جوية عام 2005 تاثر بها 15٪ من السكان الذين يتواجدون بمساحة قطرها 20 كم و25٪ من السكان الذين يقطنون على بعد 10 كم، وهذا سبب مشكلات في الجهاز السمعي للعديد من سكان المنطقة، وهروب العديد من الحيوانات البرية المهمة[2].

3- التغير في السلوك والعادات الاستهلاكية والمعاشية:

أدى التحول الذي طرأ على نمط الحياة للمجتمع الليبي نتيجة برامج التنميةالبشرية والاقتصادية التي شهدتها ليبيا عموما ومنطقة سهل الجفارة خصوصا الى تغيير في اسلوب معيشة افراده وتطلب تعديلا لسلوكهم وعاداتهم وتحديثاً لطريقة سكناهم ومعيشتهم واحدث ضغوطا على الموارد الطبيعية بشكل متزايد، وفيما يأتي استعراض لبعض المؤشرات التي توضح ذلك :

أ- تدل الإحصائيات للعام الدراسي 2001/ 2002 أن عدد طلاب مرحلة التعليم الأساسي من الجنسين في سهل الجفارة يبلغ (413353) تلميذ وتلميذة يمثلون حوالي 23.7٪ من العدد الكلي للسكان. كمابلغ طلاب الجامعات والمعاهد بحدود (110007) طالباً. وكانت نسبة الطلاب إلى الباحثات في كلا المجالين

(1) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث. مرجع سابق. ص 268.

(2) مصلحة التخطيط العمراني. مشروع مخططات الجيل الثالث. مرجع سابق. ص 270.

59٪ ذكور و41٪ إناث، وهذا يعني أن هناك تطور في مجال التعليم وبخاصة نسبة الإناث التي شهدت تطوراً في كافة مراحل التعليم وهو أحد المؤشرات المهمة للتنمية البشرية.

ب-شهد قطاع الصحة كمؤشر تنموي تطورا كبيرا انعكس على حياة البشر، ففي استعراض لبعض المؤشرات الصحية في سهل الجفارة كمنطقة من مناطق ليبيا نجد أن هناك طبيباًواحداً (2517) نسمة، وطبيب أسنان لكل (5690) نسمة، وصيدلي لكل (4240) نسمة، وممرضة لكل (214) نسمة، وفني صحي لكل (1010) نسمة، و(3) اسرة لكل (1000) نسمة. كما بلغ متوسط العمر المتوقع للمواطن الليبي عند الولادة بحوالي 70.5 سنة[1].

ج-تضاعف متوسط دخل الفرد قياساً الى نصيبه من الناتج المحلي الإجمالي بالإسعار الجارية عدة مرات خلال المدة 1970 – 2002. حيث ارتفع من (656) ديناراً ليبياً عام 1970 إلى حوالي (4286) ديناراً ليبياً عام 2002، وإلى (5778) ديناراً ليبياً عام (2004). أي أن دخل الفرد تضاعف بحدود تسعة أضعاف خلال ثلاثين عاماً[2].

يتضح من ذلك ان هناك تطورا كبيرا وتغيرا واضحا في الأوضاع التنموية للسكان قد أثر في سلوكهم ونمط حياتهم وعاداتهم وتقاليدهم الاستهلاكية ، وأدى الى مزيد من الهجرة الداخلية ومحاكاة الطبقات مرتفعة الدخل وتناقص حصة الفرد من الموارد الطبيعية المستخدمة في الانتاج الزراعي وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية والاستهلاكية وهذا القى بظلاله على توفير الظروف المناسبة لانتشار التصحر.

(1) التقرير الوطني للتنمية البشرية. 2002. مرجع سابق. ص 139.

(2) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق. ص 113.

4- اتساع الفجوة الغذائية:

بلغ نصيب الفرد الليبي من السعرات الحرارية لعام (1990) معدلاً سنوياً بحدود (3789) كيلو كالوري، ومن البروتينات (105) غم/ يوم، ويتوقع أن ترتفع الاحتياجات من الطاقة الغذائية للفرد بمعدل (3.3٪) سنوياً[1]. و يرجع سبب هذا إلى المتغيرات في الهيكلية السكانية وكذلك العادات الغذائية للسكان، ومعناه مزيداً من الطلب على الغذاء. الجدول رقم(56) يظهر مقدار الفجوة الغذائية ونسبة الاكتفاء الذاتي لأهم السلع الغذائية الذي يسببه عدم قدرة الإنتاج المحلي على مواكبة متطلبات الاحتياجات السكانية المتزايدة.

جدول رقم (56) الفجوة الغذائية ونسبة الاكتفاء الذاتي لأهم المنتجات النباتية والحيوانية للمدة 1970 – 2000

السلعة	الفجوة الغذائية (ألف طن)				نسبة الاكتفاء الذاتي لعام 2000
	1970 – 1972	1982 – 1984	1994 – 1996	1998 – 2000	
القمح	240.6	289.8	409.6	466.6	٪35.4
الشعير	75.0	0.0	813.4	938.5	٪21.3
الأرز	27.1	57.3	104.0	124.3	0.0
البقوليات	5.19	19.95	2.2	3.5	٪86.5
الخضر	11.4	0.2	0.0	0.0	٪100
الفاكهة	43.5	15.3	17.4	30.5	٪94
السكر	61.7	125.8	360.7	540.2	0.0
اللحوم	12.4	195.1	56	71.6	٪83.2
الحليب	53.9	492.7	61.0	34.3	٪92.8
البيض	1.93	1.26	0.0	0.0	٪100

المصدر: الجدول من اعداد الباحث استنادا الى صالح الأمين الأرباح، الأمن الغذائي، أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه، الجزء الثاني،طرابلس 1996.

(1) صالح الأمين. الأمن الغذائي، أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. مصدر سابق. ص 254.

يلاحظ من الجدول أعلاه أن هناك فجوة غذائية حقيقية قائمة بخاصة في المحاصيل الغذائية الرئيسة، وهذا معناه الحاجة إلى أراضٍ زراعية أكبر وضغوط على الأراضي الزراعية والمياه بالإضافة إلى إنفاق المزيد من الأموال على استيراد الغذاء من الخارج بدلاً من توظيفها في عملية التنمية ومكافحة التصحر ، وهي ايضاعوامل تهيء لانتشار التصحر .

5- القوانين والتشريعات البيئية:

صدر العديد من التشريعات المتطورة التي لحماية البيئة والموارد الطبيعية، وتقنين استعمالات المياه والتربة، وتداول استعمال الأسمدة الكيماوية، والمبيدات الحشرية في ليبيا . ويمكن تقسيم هذه التشريعات بشكل عام حسب التقسيمات التالية:

أ- تشريعات حماية الموارد الطبيعية[1]

- قانون رقم (46) لسنة (1975) بشأن حماية الأراضي الصغيرة.
- قانون رقم (5) لسنة (1982) بشأن حماية المراعي والغابات.
- قانون رقم (7) لسنة (1982) بشأن حماية البيئة.
- قانون رقم (790) لسنة (1982) بتنظيم عمليات الحفر والمحافظة على مصادر المياه.
- قانون رقم (15) لسنة (1984) بشأن حماية الحيوانات والأشجار.
- قانون رقم (15) لسنة (1992) بشأن حماية الأراضي الزراعية.
- القرار بمنع زراعية أشجار الحمضيات (1976).
- قرار أمين الزراعة لسنة (1979) لمنع حفر أبار المياه بمنطقة سهل جفارة.
- قرار اللجنة الشعبية العامة لسنة (1981) بإعادة تخطيط وتنمية الشريط الساحلي.
- قرار أمين الزراعة بتنظيم الري لسنة (1983).

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق. ص 121.

- القانون رقم (27) لسنة (1966) بشأن وقاية النباتات.
- القانون رقم (1) لسنة (1983) الخاص بالتقنية الزراعية.
- قرار اللجنة الشعبية العامة رقم 49 لسنة (2005) بشان انشاء البرنامج الوطني لتنمية الغطاء النباتي.
- قرار اللجنة الشعبية العامة رقم 75 لسنة (2005) بشان نقل تبعية بعض الجهات الى البرنامج الوطني لتنمية الغطاء النباتي.
- قرار اللجنة الشعبية العامة رقم 115لسنة (2005) بتقرير بعض الاحكام في شان الية تنفيذ البرنامج الوطني لتنمية الغطاء النباتي.
- قرار اللجنة الشعبية العامة رقم 64 لسنة (2006) بتنظيم قطاع اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية.

ب- تشريعات تنظيم المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد الطبيعية.
- القانون رقم (109) لسنة (1971) بشأن إنشاء مركز البحوث الزراعية.
- القانون رقم (827) لسنة (1980) بشأن الهيئة القوية للبحث العلمي.
- قرار رقم (72) لسنة (1988) بشأن إنشاء المركز العربي لإبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية.

إلا أن عدم الاهتمام والالتزام بقواعد تطبيقها نتيجة معوقات وظروف اجتماعية واقتصادية اسهم في استفحال مشكلة التصحر.

6- الإرشاد والإعلام الزراعي:

يلعب الإرشاد والإعلام الزراعي دوراً في توعية وتعليم وتثقيف الأفراد، من أجل الإدارة الرشيدة للموارد الأرضية، وأساليب استخدامات التقنية الحديثة في الزراعة وذلك لكون التصحر ناتجاً في جزء منه عن نشاط بشري ، لقد مرّ الإرشاد والإعلام الزراعي بعدة مراحل، شهدت إنشاء وإلغاء ودمج العديد من هياكله الإدارية. إلى أن انحسر وتعثر نشاطه بسبب تقليص إدارته. بل وصل الأمر إلى إلغاء نشاط الإرشاد

الزراعي عام (1989)، ثم أعيد عام 1993 كدائرة للتعاون والإرشاد والتعليم الزراعي، ولينتهي به الأمر عام 2002 إلى إلحاقه كنشاط للإرشاد والإعلام الزراعي في مركز البحوث الزراعية. وعليه فإن هذا النظام الإرشادي لم يلق العناية اللازمة للقيام بدوره الحيوي والفعال طيلة المراحل السابقة.بل العكس من ذلك فقد تفتت وغيبت عناصره وأهمل دوره في التنمية الزراعية في وقت هي في اشد الحاجة إليه. (1)

7- التنظيمات الأهلية البيئية في سهل الجفارة:

يعد النشاط الشعبي في مجال البيئة والحفاظ على التنوع الحيوي مفهوماً حديث النشأة كنشاط اجتماعي في الجماهيرية الليبية بصفة عامة وسهل الجفارة بصفة خاصة، ويرجع ذلك لقلة وعي المؤسسات بما يجري من اندثار للأنواع الحيوانية والنباتية بليبيا ، ويسبب غياب البرامج الإعلامية والإرشادية الموجهة إلى المواطنين للمحافظة على البيئة وعدم مشاركة الجمعيات الأهلية في وضع الخطط لمكافحة التصحر، يعود النشاط الأهلي في مجال البيئة إلى العقد السابع من القرن العشرين متمثلاً في مقاومة الإنجراف المائي والهوائي والتشجير عن طريق ما يسمى (الرغاطة) أو التعاون الجماعي (الفزعة)، حيث يوجد حالياً حوالي 95 من الجمعيات الأهلية العاملة في مجال البيئة وغيرها أسست خلال السنوات (1957 – 2001 ف)، يمكن ذكر بعضها الموجود في سهل الجفارة:

- الجمعية الوطنية للمحافظة على الحياة البرية، ومقرها الجمعية الأهلية لحماية البيئة بطرابلس.
- جمعية أصدقاء التشجير، ومقرها (طرابلس).
- جمعية أصدقاء البيئة بشعبة طرابلس.
- الجمعية الأهلية لحماية البيئة، ومقرها (طرابلس) وغيرها.
- الجمعية العربية لعلم الاجتماع، ومقرها طرابلس، أغراضها إنسانية.
- الجمعية الليبية للثقافة والعلوم، ومقرها طرابلس، أغراضها علمية.

---

(1) صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي.أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه.الجزء الثالث.مصدر سابق.ص 171.

تتسم الجمعيات والتنظيمات الأهلية والبيئة في ليبيا بحداثة النشأة وتفتقر للخطط والبرامج الواضحة، ولم تلق الاهتمام والدعم المادي والمعنوي المطلوب الأمر الذي أدى إلى تعثر نشاطها. وعدم التعاون بين الجمعيات الأهلية والحكومية المحلية والمنظمات الدولية الداعمة. بالإضافة إلى محدودية مصادر التمويل والتي تنحصر في مساهمات الأعضاء أو بعض التبرعات القليلة من قبل بعض الميسورين. ولم يفسح المجال لها للمشاركة في وضع الخطط لمكافحة التصحر. ولذلك فقد عجزت هذه التنظيمات عن القيام بدورها في مجال الحفاظ على البيئة وحمايتها من التدهور والاستنزاف، والحفاظ على التنوع الحيوي، زيادة على ذلك أنها لم تتمكن من القيام بدورها على الوجه المطلوب وعدم حصولها على حيز مناسب في وسائل الإعلام[1].

8- تراجع إسهام قطاع الزراعة في الاقتصاد:

يمكن تسليط الضوء على دور القطاعات الاقتصادية في الدخل القومي الإجمالي. حيث احتل قطاع النفط والغاز ما يقرب من ثلث الدخل القومي الإجمالي، كما ارتفعت مساهمة القطاعات الأخرى غير النفطية والزراعية والصناعية في الدخل القومي الإجمالي من حوالي 52.4٪ عام 1998 إلى 58.5٪ عام 2002. في حين انخفضت نسبة مساهمة القطاع النفطي والزراعي والصناعي على التوالي، كما هو واضح في الجدول رقم(57). وبالرغم من الانخفاض الطفيف في اسهام القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي، إلا أنه ظل نشاطاً استنفد قدراً مهما من الموارد الطبيعية، ولاسيما وأن هذا القطاع يتميز بانخفاض الكفاءة المتمثلة في ضعف الإنتاجية والاستخدام المفرط في الموارد الطبيعية و بخاصة للموارد المائية.

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق. ص 108.

جدول رقم (57) نسبة مساهمة القطاعات المختلفة في الدخل القومي
في الجماهيرية العربية الليبية للمدة 1998-2002 بالأسعار الثابتة

القطاع	1998 ٪	2000 ٪	2002 ٪
النفط والغاز	32.6	30.1	27.8
الزراعة	9.2	9.0	8.9
الصناعة	5.8	5.6	4.8
القطاعات الأخرى	52.4	55.3	58.5

المصدر : الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، تقرير التنمية لسنوات متفرقة.

9-أثر العوامل البشرية في التصحر في سهل الجفارة:

1- يتعرض سهل جفارة الى تلوث بيئي خطير بسبب ضغوط النشاطات البشرية في قطاعات الصناعة والتعدين والنقل والمواصلات والخدمات ، ممانتج عنة اثار تهدد بيئة المياه والتربة والهواء والانسان، وهذا مهد الطريق لانتشار عوامل التصحر في المنطقة .

2-يلاحظ مما تقدم من مؤشرات واضحة أن زيادة سكان سهل الجفارة وزيادة الدخول والتحولات التي حدثت في مجال التعليم والصحة والاقتصاد وغيرها من مجالات التنمية المختلفة. قد ساهمت في تغير نمط حياة المواطن الليبي في سهل الجفارة والذي هجر الأرض الزراعية وتسبب في تدهورها، وانخفاض إنتاجيتها. مما أدى إلى مزيد من الأضرار التي هيأت ظروف استفحال مشكلة التصحر.

3- تؤكد المؤشرات على عدم قدرة القطاع الزراعي على النهوض بأعبائه، وتلبية احتياجات المجتمع في سهل الجفارة ، فبقي مستمراً في انخفاض مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، وازدادت الفجوة الغذائية للسكان، والتي تعني مزيداً من التصحر سواء نتيجة انخفاض إنتاجية الأرض أو نتيجة مجابهة التصحر وإصلاح اثاره.

4- يوجد ضعف في مشاركة السكان وعدم استغلالهم الرشيد والمتواصل للموارد، ولاسيما وأن هناك ارتباطاً بين تدهور الأراضي وضعف وعي السكان. إن ضعف

وسائل المشاركة البشرية من تنظيمات وتشريعات وقوانين وإرشاد وتوعية إعلامية ساهمت في استفحال ظاهرة التصحر وانتشاره والتي ستؤدي عملية استمراره إلى المزيد من الخسائر المادية ، نتيجة ما يسببه من تدمير للأراضي والبيئة وأضرار نفسيه وصحية للإنسان، وهدر لموارد البلد من العملة الصعبة.

التباين في انتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة

تم التعرض في الفصول السابقة للعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في ظاهرة التصحر، هذه الظاهرة التي تعد من أخطر المظاهر والمشكلات التي تواجه المجتمع المحلي. وسيتم الحديث فيما يلي عن التباين في انتشار هذه الظاهرة في مختلف أنحاء سهل الجفاره.

سهل الجفارة وظاهرة التصحر

تختلف توزع معدلات الأمطار في مختلف أنحاء سهل الجفاره. حيت تبين من خلال هذا التوزع مدى تعرض مناطق السهل لانتشار ظاهرة التصحر.وقد أظهرت الدراسة كلا من الحقائق التالية :

1- تعد المناطق التي تتلقى معدل أمطار بين 0-125 مم/ سنويا، مناطق صحراوية . وهذه المناطق تشمل مناطق الوطية و الهبيله و الحره وما يحيط بها، تبلغ مساحة هذه المناطق ما نسبته 10.1٪ من مساحة سهل الجفارة.

2- تعد المناطق التي تتلقى معدل أمطار بين 125- 250 مم/ سنوياً، مناطق معرضة للتصحر الشديد، وهذه المناطق تشمل مدينة زواره والزاوية وصبراتة والزهراء والمعموره والناصره والعزيزية وصرمان والرجبان وجادو وبئرترفاس وبئرالغنم والعلاقة والعجيلات ورقدالين وزلطن وأبي كماش ورأس جدير والجوش والعسة.تصل مساحة هذه المناطق مانسبته 78.7٪ من مساحة سهل الجفارة.

3- تعد المناطق التي تتلقى معدل أمطار بين 250- 500 مم/ سنوياً مناطق معرضة للتصحر بدرجة متوسطة، تشمل هذه المناطق مدينة جنزور وطرابلس وتاجوراء والقربولي وقصر الأخيار وما يحيط بها.تبلغ مساحة هذه المناطق مانسبته 11.2٪ من مساحة سهل الجفارة.

يبدو مما تقدم نجد أن 90٪ من أجزاء السهل معرضة للتصحر الشديد. بل إن معظم أراضيه تقع في المناطق القابلة لانتشار ظاهرة التصحر، حيث لا تتجاوز معدلات

أمطاره السنوية عن (355.3) مم سنويا في أحسن الأحوال، الشكل رقم (22) والخارطة رقم (20) ومن الجدول رقم (58).

يمكن إعطاء صورة حقيقية عن طبيعة التباين في انتشار ظاهرة التصحر التي يواجهها السهل من خلال صور الأقمار الصناعية لمناطق مختارة من مختلف أرجاء سهل الجفارة.

جدول رقم (58) يوضح تقديرات توزع مساحات مناطق سهل الجفارة وفق مؤشر التصحر بناء على معدلات الأمطار

معدل الأمطار لمؤشر التصحر	المساحة المتأثرة	نسبتها	حالة التعرض للتصحر
125-0	2242.6	٪10.1	مناطق صحراوية
250-125	17474.6	٪78.7	مناطق معرضة للتصحر الشديد
500-250	2486.8	٪11.2	مناطق معرضة للتصحر بدرجة متوسطة
المجموع	22204	٪100	

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استناداً إلى الجدول (16)و نسب توزيع الأمطار في سهل جفارة ومقابلة المختصين في مصلحة الأرصاد الجوية

شكل رقم (22) يوضح صورة فضائية لسهل الجفارة



المصدر: المركز الليبي للاستشعار عن بعد.

الخارطة رقم (20) يوضح الخارطة الكنتورية سهل جفارة

Gefara Contours

Contours

2 - 50	351 - 400
51 - 100	401 - 450
101 - 150	451 - 500
151 - 200	501 - 550
201 - 250	551 - 600
251 - 300	601 - 650
301 - 350	651 - 700

30 0 30 60 Km

المصدر: المركز الليبي للاستشعار عن بعد.

تعد دراسات الاستشعارعن بعد تقنية حديثة لجمع المعلومات للتعرف على خصائص ومواصفات الهدف المستشعر، تعتبر من الوسائل الفعالة لتوفير المعلومات والبيانات القاعدية عن أسباب ومخاطر ظاهرة التصحر. وذلك من خلال توفير صور الأقمار الصناعية في أزمنة مختلفة وبخصائص ومقاييس رسم مختلفة، الى جانب تغطية صور الأقمار الصناعية لمعظم المساحات الارضية. واستخدامها الطرق الحديثة لتفسير هذه الصور. وبالاستعانة بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومشروع تخريط الموارد الطبيعية للاستخدام الزارعي والتخطيط بطرابلس، وعلى ضوء استخدام بيانات الأقمار الاصطناعية من واقع الصور الفضائية من القمر الصناعي الفرنسي (spot)، وبقدرة تمييزية مقدارها (20) متر للصورة خلال المدة 1976 - 2001 ولمناطق مختارة من شرق ووسط وغرب سهل الجفاره. وبعد إجراء عمليات التحليل الآلي للمعطيات الرقمية ومعالجة الصور الفضائية، والاستعانة بالخرائط الطبوغرافية وجهاز تحديد الموقع (GPS) وإجراء عمليات تحسين الصور الفضائية والتصنيف الأولي للصور والتفسير من خلال اللون، القوام، النمط، الشكل، الحجم، الظل، وإجراء التحقيق الميداني وعمليات التصنيف النهائي. وإدخال نتائج عملية التصنيف النهائي إلى نظام المعلومات الجغرافية (GIS) وتغيير نماذج المعلومات المصنفة من النظام المساحي الى النظام الشبكي وإدخال المعلومات بواسطة المفاتيح الخاصة المستعملة لصور القمر الصناعي

- Multis Spectral Scannat (MSS)
- Thematic Mapper (TM)
- Enhaced Thematic Mapper (ETM)

وبالإستعانة بكافة المعلومات المتوفرة عن المنطقة. من كل سلسلة العمليات التقنية هذه، يمكن التعرف على نتائج الدقيقة عن تباين انتشار ظاهرة التصحر في معظم أرجاء سهل الجفاره من خلال تقسيمه الى ثلاث مناطق (شرق ووسط وغرب) تنسجم مع مساحته التي تاخذ شكلا هندسيا مثلثا (انظر الشكل رقم 22) ، حيت اخذت نماذج من مساحات الاراضي في كل منطقة من هذه المناطق الثلاث كعينات يمكن ان توضح

التغيرات الحاصلة. حيث تم اختيار عينة من منطقة طرابلس بمساحة قدرها (144863) هكتارًا كعينة عن منطقة شرق سهل الجفارة ومن منطقة الزاوية مساحة قدرها (14110) هكتارًا ومن بئر كوكا بمساحة قدرها (50000) هكتارًا كعينة عن منطقة وسط سهل الجفارة، ومن منطقة زوارة بمساحة تصل الى (21050) هكتارًا، ومن منطقة الوطية مساحة قدرها (333300) هكتاراً كعينة عن منطقة غرب سهل الجفارة.حيث تصل مجموع مساحة هذه العينات الى 563323 هكتاراً اي مانسبته 25٪ من مساحة سهل الجفارة ، وفيما يلي استعراض لاهم هذه النتائج:

1- التصحر في شرق سهل الجفارة

تم تحديد منطقة طرابلس نموذجًا عن المنطقة الشرقية، الواقعة بين خط عرض32:15 شمالاً، وخط طول 14:05: شرقاً، وبمساحة (144863) هكتاراً، وذلك لأن هذه المنطقة تحوي العديد من الغابات والمشاريع الزراعية. وهي منطقة تتأثر بمناخ البحر المتوسط الذي يتميز بالاعتدال في معظم اشهر السنة رغم أنه متدرج من الشمال الى الجنوب. تبلغ معدلات درجات الحرارة العظمى بحدود (20.5) م°، وقد تزداد أحيانا على (40) م° في فصل الصيف.

بلغ معدل الأمطار حوالي(340.9) مم/ سنة. في حين بلغت نسبة الرطوبة النسبية بحدود (65٪) سنوياً. وتتعرض المنطقة الى هبوب رياح شمالية وشمالية غربية في فصل الشتاء، وشمالية شرقية جافة في فصل الصيف، بالإضافة الى رياح القبلي، أما سرعة الرياح فقد بلغت معدلاً قدره (2.32) م/ ث سنوياً.

وتصنف ترب المنطقة من النوع الترب حديثة التكوين (Entisols) والترب الجافة (Aridisols) حسب التصنيف الأمريكي الحديث، معظمها من النوع الرملي، ذات النفاذية العالية والقدرة المنخفضة على الإحتفاظ بالماء.

ومن خلال تفسير صور القمرالصناعي (spot) للسنوات 1976 - 1989 - 2001، وكما هو واضح في الصور (6) ، وبعد حساب العمليات الإحصائية للصور وتصنيفها وإجراء مقارنة صور السنوات المذكورة وقرأتها بعد ادخال المعلومات عليها بواسطة المفاتيح الخاصة المستعملة لصور القمر الصناعي MSS-TM-ETM. تم

التوصل الى المعلومات الموضحة في الجدول رقم (59) والشكل البياني رقم(23) والخارطة رقم (21).

يتضح من خلال قراءة نتائج الجدول ما يلي:

أ- زادت مساحة الأراضي الزراعية بحدود (17764) هكتار أي بنسبة تغير قدرها 12.3٪ من مساحة المنطقة المدروسة، و26.5٪ من مساحة الأراضي الزراعية.

ب- نقصت المساحات التي يغطيها النبات الطبيعي بحدود (6556) هكتار أي بنسبة تغير 4.5٪ من المساحة الكلية للمنطقة المدروسة،و 18.3٪ من مساحة الفئة المدروسة.

ج- تقلصت مساحة الغابات بحدود (18458) هكتار أي بنسبة تغيرقدرها 12.7٪٪ من المساحة الكلية المدروسة، و74.9٪ من مساحة الفئة المدروسة.

هـ- زادت مساحة المباني بحدود (10947) هكتار أي بنسبة تغيرقدرها 7.6٪ من المساحة المدروسة، و94.5٪ من مساحة المباني المدروسة. وقد زادت مساحة المباني مع النباتات (في المزارع) بحدود (604) هكتار أي بنسبة تغيير 0.4٪ من المساحة المدروسة و206.1٪ من مساحة الفئة المدروسة .

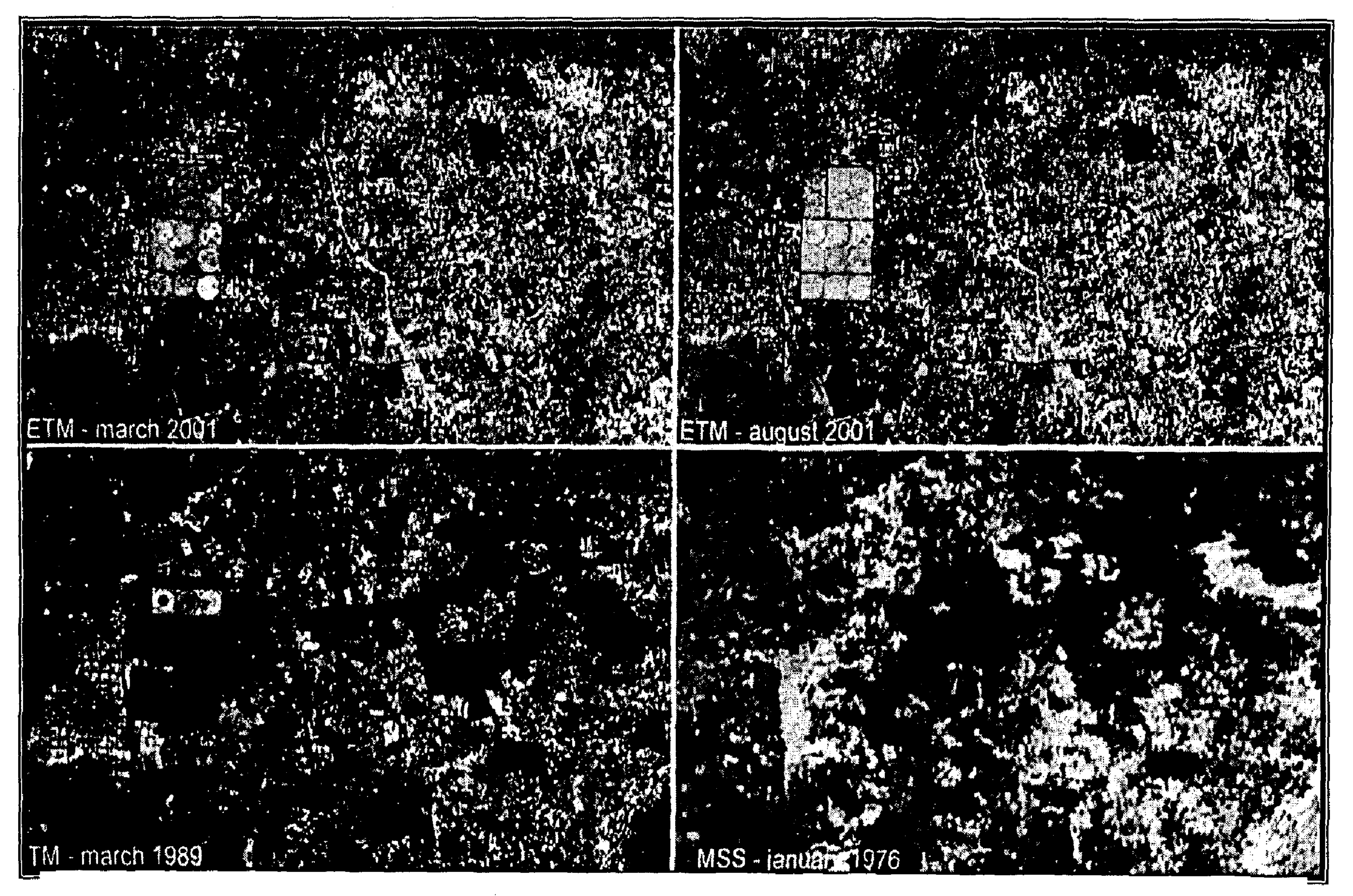
ز- انخفضت مساحة الأراضي الجرداء بحدود (4173) هكتار أي بنسبة تغيرقدرها 2.9٪ من المساحة المدروسة، و77.9٪ من مساحة الفئة المدروسة.

جدول رقم (59) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات في منطقة طرابلس (هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-1989	الفارق في المساحة 1989-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 1976-2001	نسبة التغير من إجمالي المساحة	نسبة التغير من مساحتها
الزراعة المروية	-	45084	51022	-	5938	-	-	-
الزراعة المطرية	-	30480	33873	-	3393	-	-	-
الاراضي الزراعية	67132	75573	84896	8441	9323	17764	٪12.3	٪26.5
نبات طبيعي	35735	30555	29179	5180-	-1376	-6556	٪4.5	٪18.3
غابات كثيفة	-	677	85	-	592-	-	-	-
غابات متوسطة	-	17497	4711	-	12786-	-	-	-
غابات ضعيفة	-	478	1383	-	905	-	-	-
مساحة الغابات	24637	18651	6179	5985-	12473-	18458-	٪12.7	٪74.9
المباني	11587	17922	22534	6335	4612	10947	٪7.6	٪94.5
مباني مع نباتات	293	889	897	596	8	604	٪0.4	٪206.1
اراضي جرداء	5353	1272	1180	4081-	92-	4173-	2.95	٪77.9
الاجمالي	144863	144863	144863					

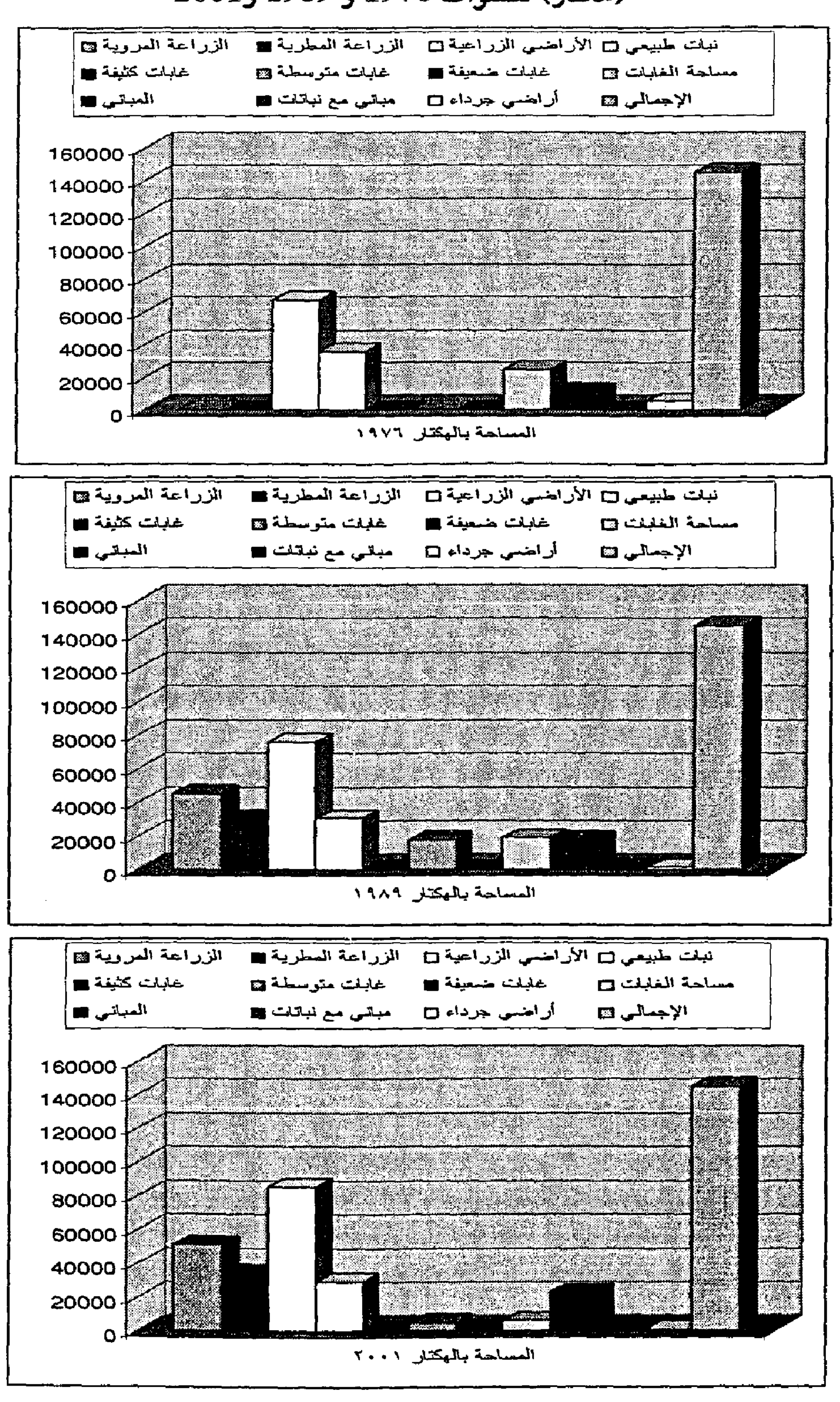
المصدر: من اعداد الباحث بناءاً على عملية التصنيف للصور الفضائية رقم (6) و تحت اشراف خبراء مشروع التخريط البرنامج الوطني للغطا النباتي .

صورة رقم (6) صور القمر الصناعي للتغير في أراضي منطقة طرابلس للسنوات 1976-1989-2001

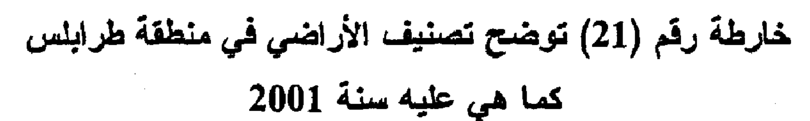


المصدر: من إعداد الباحث تحت إشراف خبراء مشروع التخريط البرنامج الوطني للغطا. الأرضي

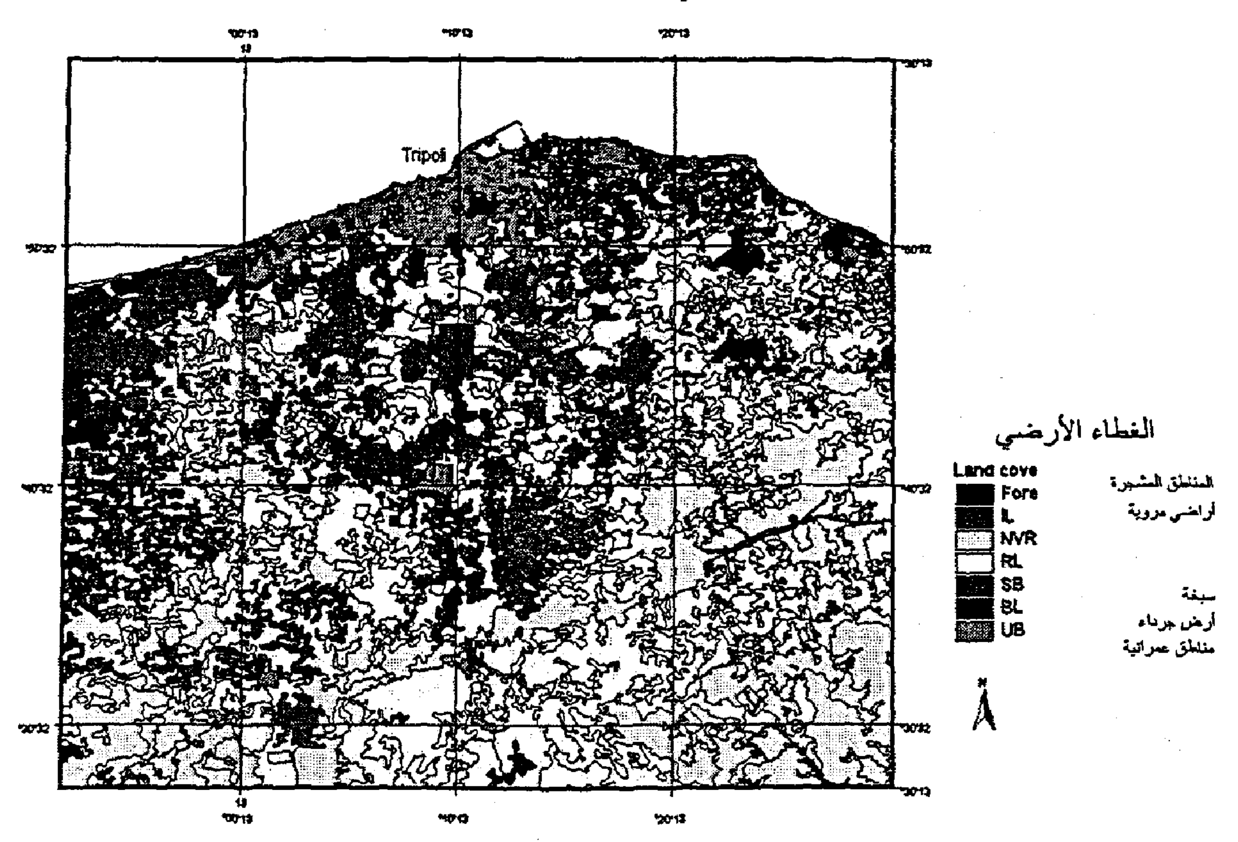
شكل رقم (23) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات في منطقة طرابلس (هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001



المصدر: من إعداد الباحث.



خارطة رقم (21) توضح تصنيف الأراضي في منطقة طرابلس
كما هي عليه سنة 2001



المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2001.

2- التصحر في وسط سهل الجفارة:

تم تحديد منطقتين الأولى منطقة الزاوية ، الواقعة بين خط عرض 45 :32 شمالاً، وخط طول 45 :12 شرقاً، وبمساحة تقدر بـ (14110) هكتار كنموذج لمناطق وسط سهل الجفارة، وتحتوي هذه المنطقة على العديد من المشاريع الزراعية، كما أنها منطقة تتأثر بمناخ البحر المتوسط، وتتميز بمعدل أمطار تصل الى 285 مم/ سنوياً، ومعدل حرارة يبلغ 20.3 م° سنوياً. وتعد درجة التبخر عالية جداً، في حين يبلغ معدل الرطوبة

65٪ يزداد الى 70٪ صيفاً. تتعرض هذه المنطقة الى هبوب رياح شمالية غربيةو شرقية بدءا من شهر مارس، وحتى شهر سبتمبر، وبنسبة 44٪ خلال الصيف. ورياح غربية وجنوبية غربية بدءا من شهر نوفيمبر وحتى شهر مارس وبنسبة17٪.

تقع تربتها ضمن التربة الرملية وتمتاز هذه التربة بفقرها في محتوياتها من العناصر الغذائية وعدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء بالاضافة الى قابليتها الشديدة للانجراف .

ومن خلال تفسير صور القمرالصناعي (spot) للسنوات 1976 وسنة 1989وسنة 2001، وكما هو واضح في الصور (7) ، وبعد حساب العمليات الإحصائية للصور وتصنيفها وإجراء مقارنة الصورللسنوات المذكورة وقراءتها بعد ادخال المعلومات عليها بواسطة المفاتيح الخاصة المستعملة لصور القمر الصناعي MSS-TM-ETM. تم التوصل الى المعلومات الموضحة في الجدول رقم (60) والشكل البياني رقم (24).

جدول رقم (60) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات في منطقة الزاوية (هكتارا) للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 1989-76	الفارق في المساحة 2001-1989	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 2001-1976	نسبة التغير في إجمالي المساحة	نسبة التغير من مساحة
الزراعة المروية	-	3668	4268	-	600	-	-	-
الزراعة المطرية	-	5664.1	4890.9	-	773.2-	-	-	-
الأراضي الزراعية	8877.8	9332.1	9158.9	454.3	173.2-	281.1	٪2	٪3.2
نبات طبيعي	2308.6	1316.9	1494.0	991.7-	177.1	814.6-	٪5.8	٪35.3
الغابات	696.8	516.2	674.2	180.6-	158	22.6-	٪0.2	٪3.2
المباني	356.3	754.6	1309.8	42	555.2	953.5	6.8	٪267.6
مباني مع نباتات	822.7	1188.6	941.5	365.9	247.1-	118.8	٪0.84	14.4
أراضي جرداء	1047.6	1001.9	530.7	45.7	471.2-	516.9	٪3.7	٪49.3
الإجمالي	14110	14110	14110					

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على عملية التصنيف للصور الفضائية رقم (7).

يتضح من خلال قراءة نتائج الجدول مايلي:

أ- زادت مساحة الأراضي الزراعية بحدود(281.1) هكتار أي بنسبة تغير 2٪ من مساحة المنطقة المدروسة، و3.2٪ من مساحة الاراضي الزراعية.

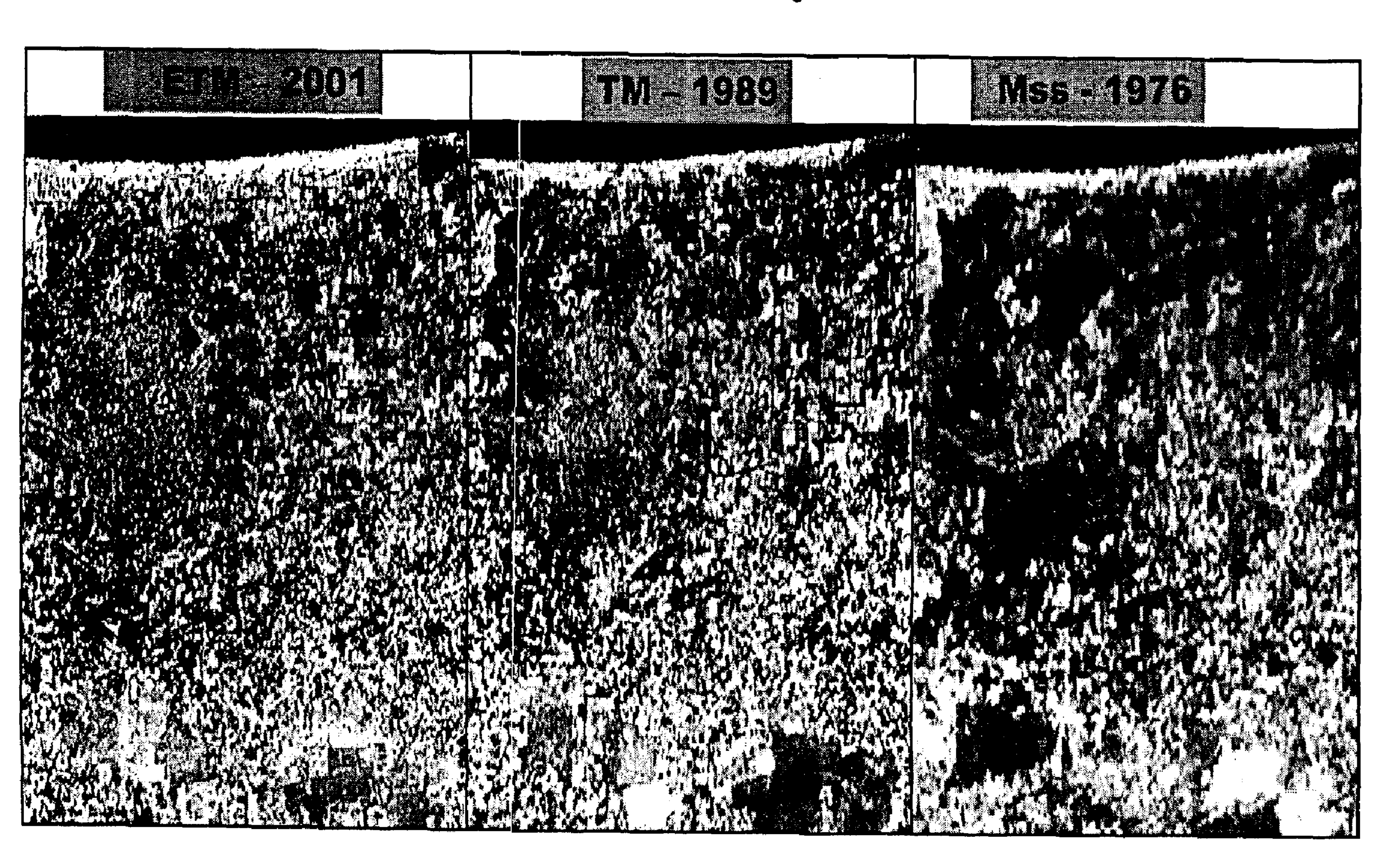
ب- تقلصت مساحة الغطاء النباتي الطبيعي بحدود (814.6) هكتار أي بنسبة تغير 5.8٪ من المساحة الكلية للمنطقة المدروسة، 35.3٪ من مساحة الغطاء النباتي الطبيعي.

ج- تقصلت مساحة الغابات بحدود (22.6) هكتارأي بنسبة تغير 0.16٪ من المساحة الكلية المدروسة، و3.2٪ من مساحة الغابات.

هـ- زدات مساحة المباني بحدود (953.5) هكتارأي بنسبة تغير 6.8٪ من المساحة المدروسة، و267.6٪ من مساحة المباني المدروسة. وكذلك زيادة في مساحة المباني مع النباتات (في المزارع) بحدود (118.8) هكتارأي بنسبة تغيير 0.84٪ من المساحة المدروسة و14.4٪ من مساحة المباني مع النباتات .

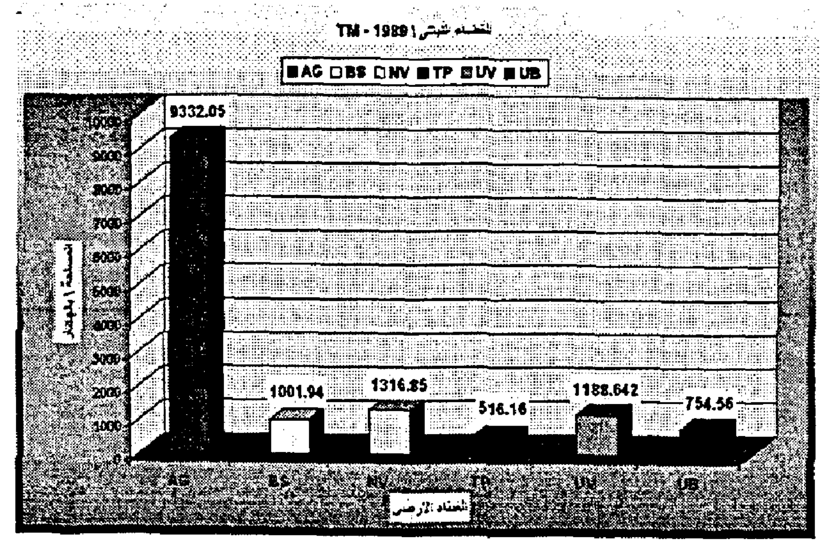
ز- نقصت مساحة الاراضي الجرداء بحدود (516.9) هكتار أي بنسبة تغير 3.7٪ من المساحة المدروسة، و49.3٪ من مساحة الأراضي الجرداء.

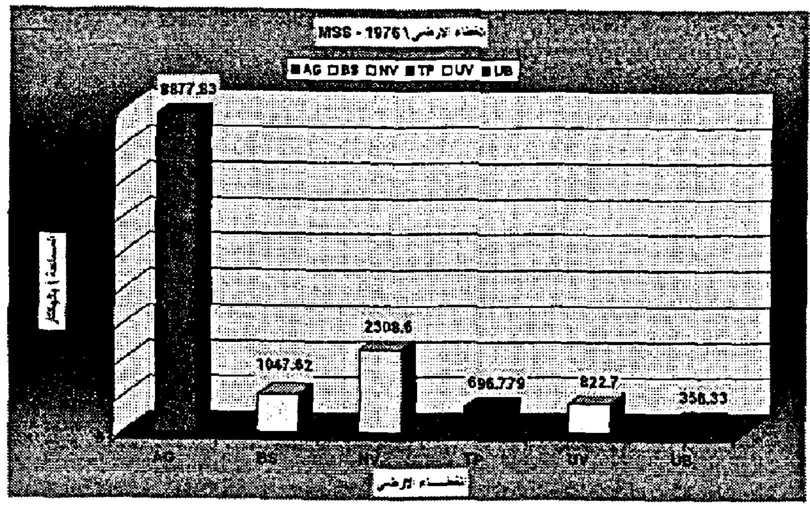
صورة رقم (7) توضح صور الأقمار الصناعية للتغير في أراضي منطقة الزاوية
للسنوات 1976-1989-2001

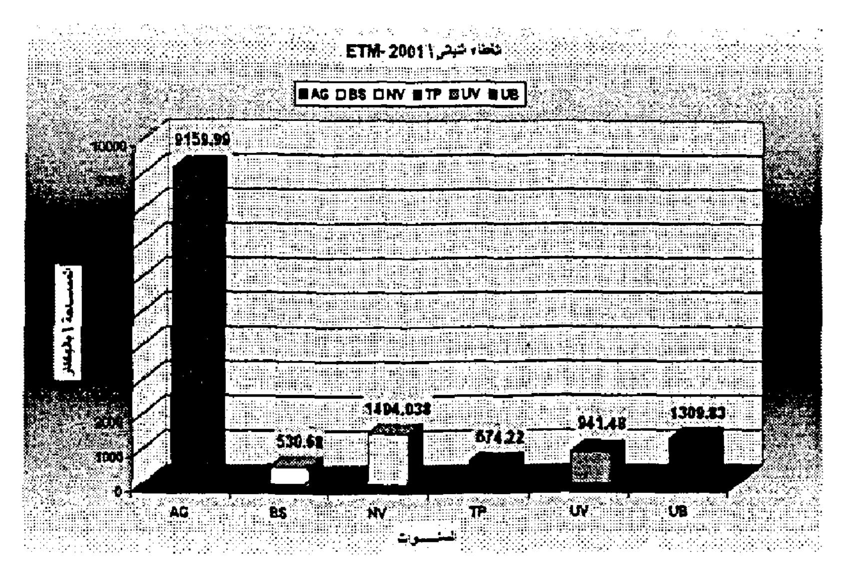


المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على صورة الأقمار الفضائية الصناعية للسنوات 976-989-2001

شكل بياني رقم (24) يوضح التغيرات الحاصلة في تصنيف أراضي منطقة الزاوية للسنوات 1976-1989-2001







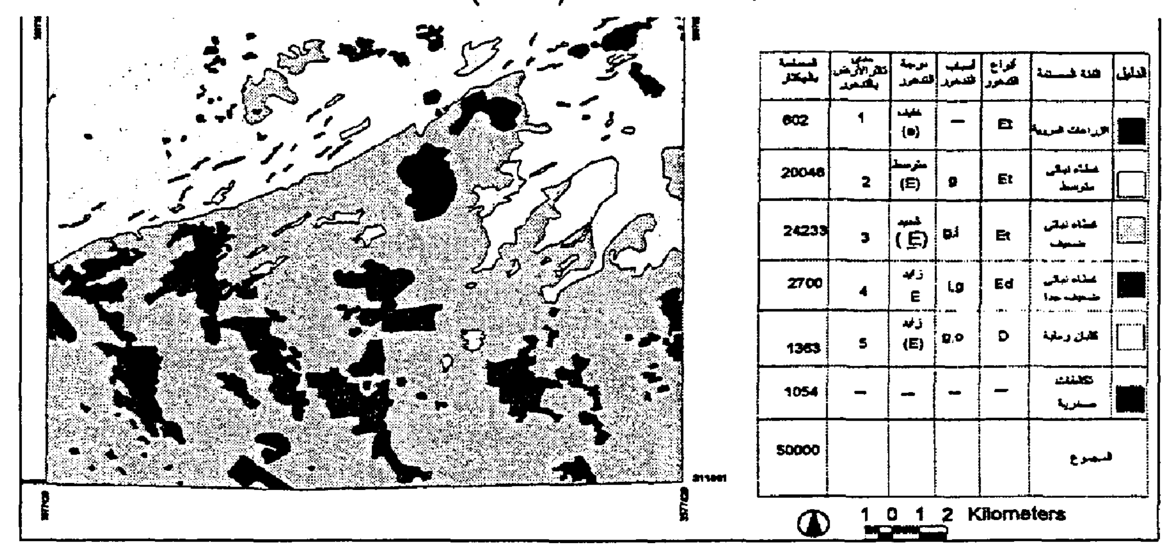
المصدر: من إعدادالباحث.

أما المنطقة الثانية فهي تقع جنوب المنطقة الوسطى من سهل الجفارة وهي منطقة بئر كوكا والواقعة بين خط عرض 12 :32 شمالاً وخط طول45 :12 شرقاً، وبمساحة قدرت بحدود (50) الف هكتار. وهي منطقة تتأثر بمناخ شبه صحراوي، يتميز بتساقط أمطار بمعدل اقل من (160 مم/ سنة). كما أن معدل درجات الحرارة العظمى بحدود 27.2م°، قد تصل الى 36.8°م في فصل الصيف. أما الرطوبة النسبية فمعدلها السنوي بحدود 60.3٪. وتتعرض المنطقة الى هبوب الرياح الجنوبية الغربية، وتليها الرياح الجنوبية والشمالية الغربية في فصل الشتاء. أما في فصل الصيف فتتعرض لهبوب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية. في حين تهب عليها أواخر الربيع وأوائل الصيف رياح جنوبية تعرف برياح القبلي. ويبلغ متوسط سرعة الرياح بحدود (3.2) م/ث.

أما ترب المنطقة فهي تنحصر بين الترب حديثة التكوين والترب الجافة ذات الأعماق المختلفة، وهي غالباً ما تكون جيرية، والطبقة السطحية منها رملية القوام وفقيرة في المادة العضوية وغير متماسكة. وهي عرضة بدرجة شديدة للتعرية الريحية. وتعد أراضي المنطقة أراضي رعوية وبعضها يستخدم لزراعة الشعير.

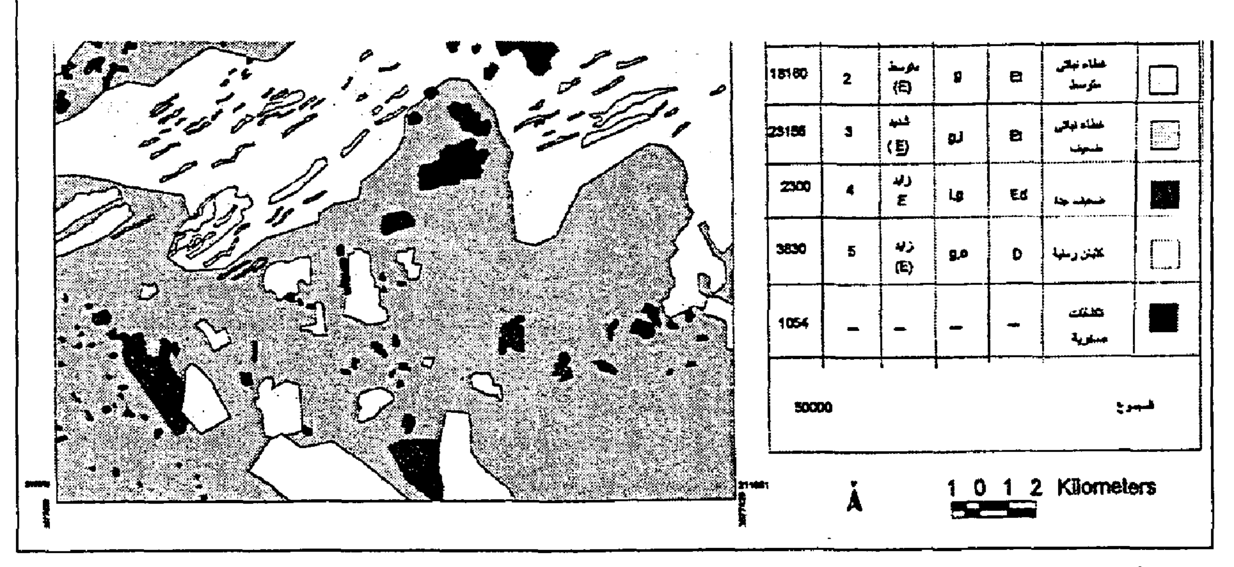
ثم من خلال بيانات الاقمار الاصطناعية وواقع الصور الفضائية للقمر الصناعي الفرنسي(spot) ذات القدرة التمييزية (20) متر للصورة المتعددة الأطياف(XS) والملتقطة لسنة 1986 و 1998، ومن خلال متابعة التغير في الغطاء الأرضي لمنطقة بئر كوكا بين الفترتين الزمنيتين المذكورتين، وكما هي ظاهرة في الخارطتين رقم (22) ورقم (23).تم تحديد المعلومات والنتائج البيانية والموضحة في الجدول رقم(61) والشكل البياني رقم (25).

خارطة رقم (22) توضح تدهور الأراضي الناشئة عن التعرية الريحية لمنطقة بئر كوكا لسنة (1986)



المصدر:شعبان احمد عبد الصمد،استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة تدهور الاراضى لمنطقة بئر كوكا، سهل الجفارة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، 2003،ص213.

خارطة رقم (23) خريطة تدهور الأراضي الناشئة عن التعرية الريحية لمنطقة بئر كوكا لسنة (1998)



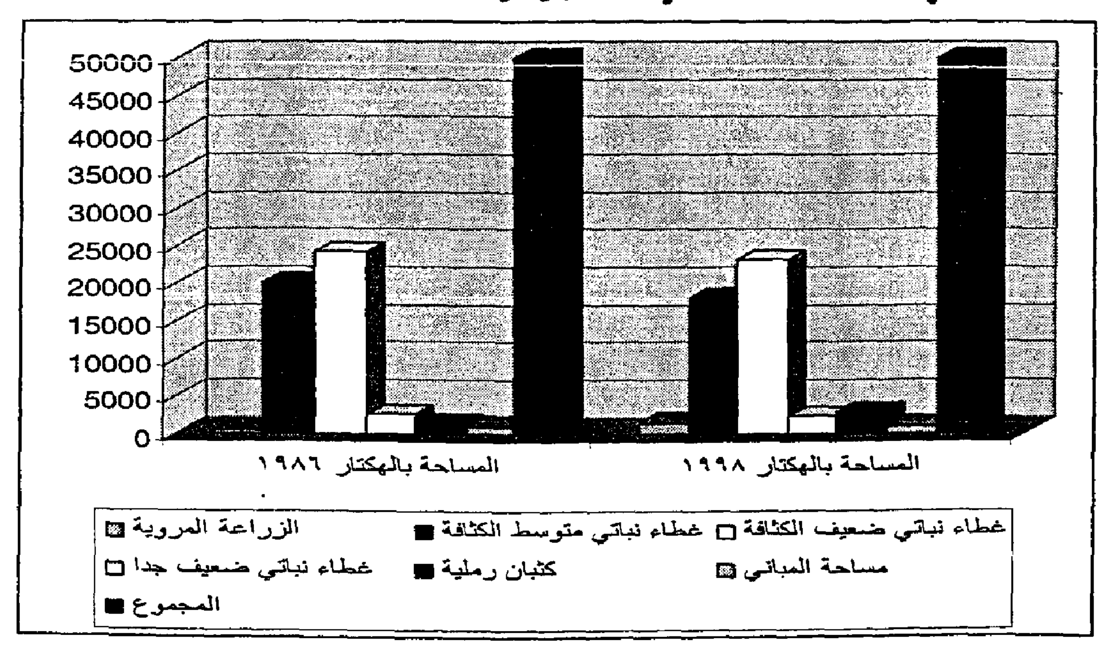
المصدر: شعبان احمد عبد الصمد،استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة تدهور الاراضى لمنطقة بئر كوكا، سهل الجفارة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، 2003،ص213.

جدول رقم (61) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات المدروسة في منطقة بئر كوكا خلال السنتين 1986 و1998

التصنيف	المساحة بالهكتار 1986	المساحة بالهكتار 1998	(الفارق في المساحة) معدلات التغير	نسبة التغير في إجمالي المساحة	نسبة التغير من مساحة الفئة
الزراعة المروية	602	1499	897+	٪1.8	٪149.0
غطاء نباتي متوسط	20046	18160	1886-	٪3.8	٪9.4
غطاء نباتي ضعيف	24233	23155	1078-	٪2.2	٪4.5
غطاء نباتي ضعيف جداً	2700	2300	400-	٪0.8	٪14.8
كثبان رملية	1363	3830	2467+	٪5	٪180.9
مساحة المباني	1054	1054	00	00	00
المجموع	50000	50000	00		

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً علي تصنيف الصورة الفضائية لسنة 1986-1998المركزالليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء و استناداً لدراسة شعبان عبد الصمد،استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، طرابلس 2003.

شكل رقم (25) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات المدروسة في منطقة بئر كوكا خلال السنتين 1986 و1998



المصدر: من إعداد الباحث.

ومن خلال الجدول رقم (61) توصلنا الى النتائج التالية:

أ- زيادة في مساحة الزراعة المروية بحدود (897) هكتار، أي بنسبة تغير بحدود 1.8٪ من مساحة المنطقة المدروسة. و149٪ من مساحة الزراعة المروية.

ب- تقلصت مساحة الغطاء النباتي متوسط الكثافة بحدود (1886) هكتارأي بنسبة تغير 3.8٪ من مساحة المنطقة المدروسة و 9.4٪ من مساحة الغطاء النباتي متوسط الكثافة .

ج- تقلصت مساحة الغطاء النباتي الضعيف الكثافة بحدود (1078) هكتارأي بنسبة تغير 2.2٪ من مساحة المنطقة المدروسة و 4.5٪ من مساحة الغطاء النباتي ضعيف الكثافة.

د- تقلصت مساحة الغطاء النباتي الضعيف جداً بحدود (400) هكتار أي بنسبة تغير 0.8٪ من مساحة المنطقة المدروسة و14.8٪من مساحة الغطاء النباتي الضعيف جداً.

هـ- زادت كثافة الرمال بحدود (2467) هكتارأي بنسبة تغير 5٪ من المساحة المدروسة، و180.9٪ من مساحة الكثبان الرملية المدروسة.

و- لا توجد ملاحظات تذكر على وجود تغيرات في مساحات المباني للمنطقة المدروسة.

3- التصحر في غرب سهل الجفارة:

تم تحديد منطقتين:

1. الأولى: منطقة زوارة الواقعة بين خط عرض 00 :33شمالاً، وخط طول 15´ :12 شرقاً، وبمساحة تقدر ب (21050) هكتار كنموذج لمناطق شمال غرب سهل الجفارة، بخاصة وأنها تحتوي على العديد من المشاريع الزراعية، كما أنها منطقة تتأثر بمناخ البحر المتوسط، وتتميز بمعدل سقوط أمطار يصل الى 223 مم/ سنوياً، ومعدل حرارة يبلغ 23.5م° سنوياً. وتعتبر درجة التبخر عالية جداً، في حين يبلغ معدل الرطوبة 69٪ يزداد الى 81٪ صيفاً. وتتعرض هذه

المنطقة الى هبوب رياح شمالية غربية الى شرقية منذ بداية شهر مارس، وحتى شهر سبتمبر، وبنسبة 48٪ خلال الصيف. ورياح غربية جنوبية غربية منذ بداية شهر نوفمبر وحتى شهر مارس وبنسبة19٪.

تقع تربتها ضمن الترب الجافة الملحية، والتي تعرف بتربة السبخات Solonchaks أو Salids، وتتواجد هذه التربة في مناطق آخرى من السهل مثل صبراته والعسه وتاجوراء ومصراته وتاورغاء. وتتميز بإحتوئها على نسبة عالية من الاملاح الذائبة. ومن خلال تفسير صور القمرالصناعي (spot) لسنة 1976 وسنة 1989 وسنة 2001، وكما هو واضح في الصور رقم (8) ، وبعد حساب العمليات الإحصائية للصور وتصنيفها وإجراء مقارنة صور السنوات المذكورة وقرأءتها بعد إدخال المعلومات عليها بواسطة المفاتيح الخاصة المستعملة لصور القمر الصناعي -MSS TM-ETM. تم التوصل الى المعلومات الموضحة في الجدول رقم (62) والشكل البياني رقم (26).

يتضح من خلال قراءة نتائج الجدول ما يلي:

أ- زادت في مساحة الأراضي الزراعية بحدود(3328.5) هكتار أي بنسبة تغير 15.8٪ من مساحة المنطقة المدروسة، و60.1٪ من مساحة الأراضي الزراعية.

ب- تقلصت مساحة الغطاء النباتي الطبيعي بحدود (445.5) هكتار أي بنسبة تغير 2.2٪ من المساحة الكلية للمنطقة المدروسة، 11.9٪ من مساحة الغطاء النباتي الطبيعي.

ج- تقلصت مساحة الغابات بحدود (3.5) هكتار أي بنسبة تغير 0.02٪ من المساحة الكلية المدروسة، و10.7٪ من مساحة الغابات.

د- زادت مساحة السبخة بحدود (286.1) هكتار أي نسبة تغير 13.5٪ من المساحة المدروسة، و44٪ من مساحة السبخة المدروسة. وكذلك تقلصت مساحة السبخات التي فيها نباتات بحدود (1282.2) هكتار أي بنسبة تغيير 0.3٪ من المساحة المدروسة و17.4٪ من مساحة السبخة التي فيها نباتات .

هـ- زادت مساحة المباني بحدود (574.2) هكتار أي بنسبة تغير 2.7٪ من المساحة المدروسة، و 331.3٪ من مساحة المباني المدروسة. وكذلك زيادة في مساحة المباني مع النباتات (في المزارع) بحدود (517.3) هكتار أي بنسبة تغير 2.5٪ من المساحة المدروسة و174.9٪ من مساحة المباني مع النباتات .

ز- نقصت مساحة الأراضي الجرداء بحدود (2973.9) هكتار أي نسبة تغير 14.1٪ من المساحة المدروسة، و49.2٪ من مساحة الأراضي الجرداء.

الثانية: منطقة الوطية الواقعة جنوب منطقة زوارة حيث تم إختيارها كنموذج آخر في جنوب هذه المنطقة، من خلال دراسة مساحة من اراضيها تبلغ بحدود (333300) هكتار. وهذه المنطقة تقع ما بين خط عرض 24 :32 شمالاً وخط طول 45 :11 شرقاً ، وتتأثر بمناخ الإقليم شبه الصحراوي وهو جاف حار، حيث تصل معدلات الأمطار فيها إلى أقل من (100) مم/ سنوياً. و متوسط درجات الحرارة العظمى في المنطقة بحدود (20.4) م°، وتبلغ خلال فصل الصيف معدلاً بحدود (29) م°. كما أن معدل الرطوبة هو بحدود (67٪) سنوياً. وتتعرض المنطقة في فصل الشتاء الى هبوب الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية، والشمالية والشمالية الشرقية، أما في فصل الصيف فتتعرض لرياح جنوبية شرقية، بالإضافة الى هبوب رياح القبلي. في حين بلغت سرعة الرياح معدلا قدره (3.2) م/ ث سنوياً.

تقع ترب المنطقة فهي أيضا ضمن الترب حديثة التكوين والترب الجافة ، وهي ترب عالية النفاذية قدرتها منخفضة على الإحتفاظ بالماء. كما تنتشر في المنطقة الترب الملحية وعدد من السبخات.

جدول رقم (62) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات في منطقة زوارة
(هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-1989	الفارق في المساحة 89-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 1976-2001	نسبة التغير في إجمالي المساحة	نسبة التغير من مساحة
الزراعة المروية	-	1118.6	1197.4	-	78.8	-	-	-
الزراعة المطرية	-	5370.8	7660.9	-	2290.1	-	-	-
الاراضي الزراعية	5529.6	6489.4	8858.3	959.8	2368.8	3328.6	٪15.8	٪60.1
نبات طبيعي	3759.2	3058	3313.7	701.2-	255.7	445.5-	٪2.2	٪11.9
الغابات	29.97	18	26.52	11.97-	8.52	3.5-	٪0.02	٪10.7
السبخات	649.8	494.2	935.9	155.6-	441.7	286.1	٪13.5	٪44
سبخات فيها نباتات	4565.6	4138	3283.4	427.6	854.6-	1282.2-	٪3ز0	٪17.4
مساحة المباني	173.3	401	747.5	263.7	346.5	574.2	٪2.7	٪331.3
مباني مع نباتات	295.8	441	813.1	145.2	372.1	517.3	٪2.5	٪174.9
اراضي جرداء	6046	6009	3072.1	37-	2936.9-	2973.9-	٪14.1	٪49.2
الاجمالي	21050	21050	21050					

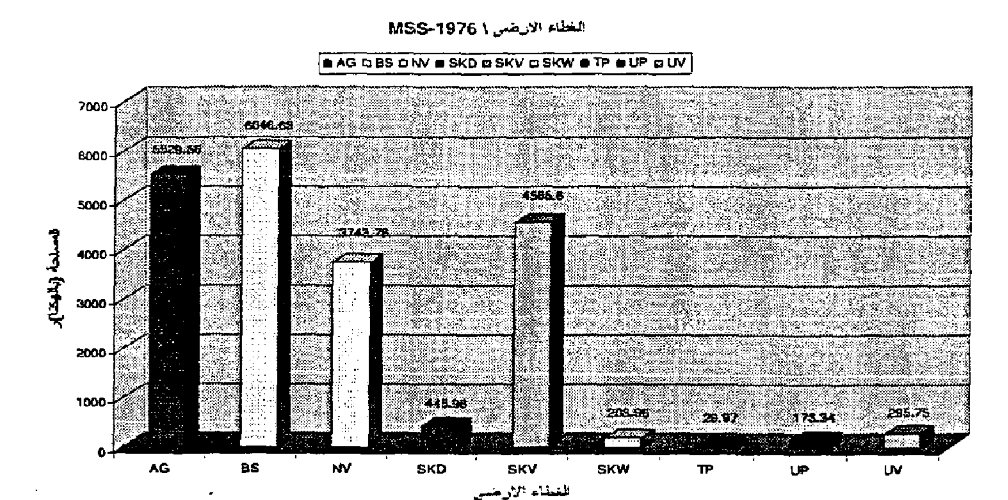
المصدر: من اعداد الباحث بناءاً على عملية التصنيف للصور الفضائية رقم (8).

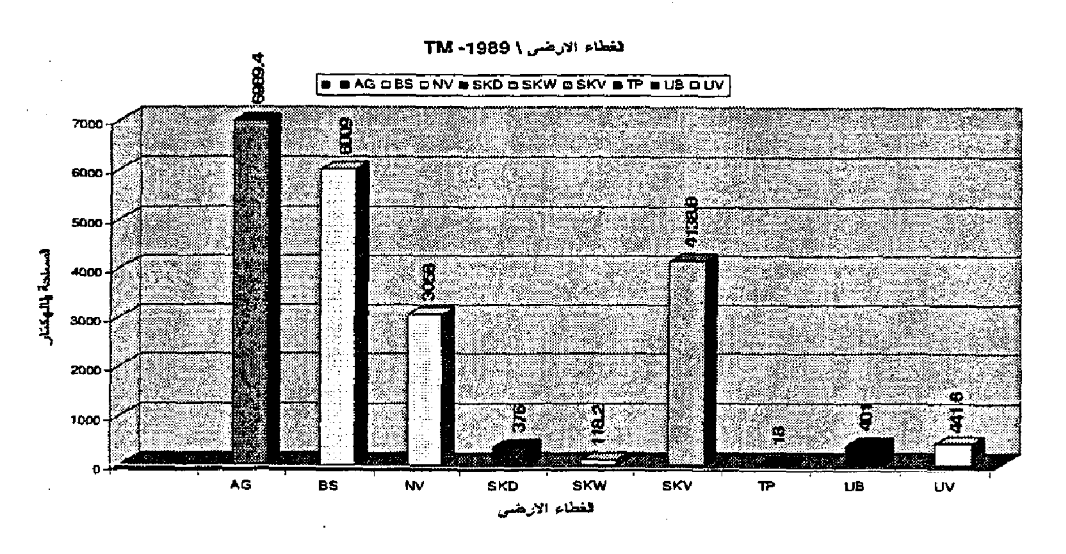
صورة رقم (8) توضح صور الأقمار الصناعية للتغير في أراضي منطقة زوارة للسنوات 1976-1989-2001

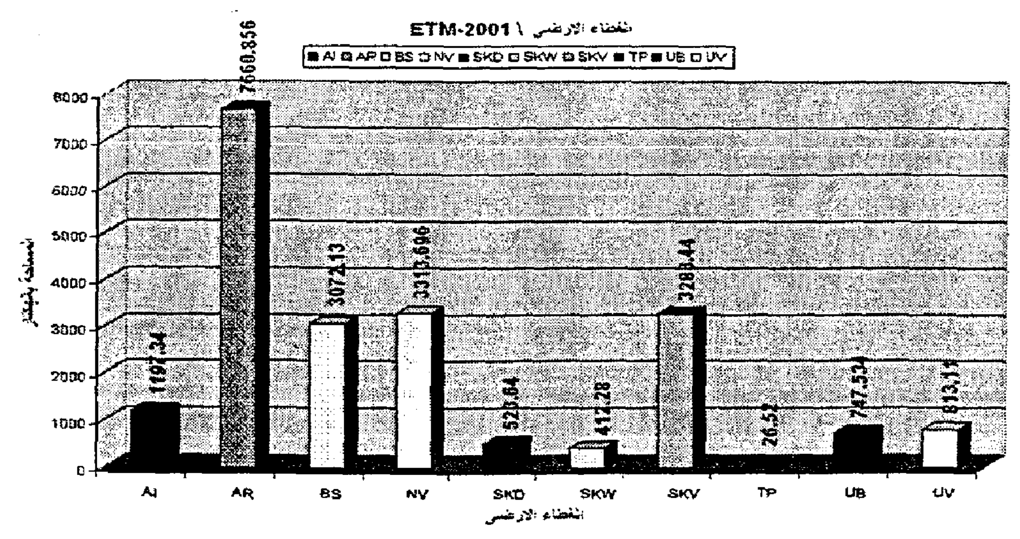


المصدر: من الباحث

شكل بياني رقم (26) يوضح التغيرات الحاصلة في تصنيف أراضي منطقة زوارة للسنوات 1976-1989-2001







المصدر: من إعداد الباحث أستنادا الى الجدول رقم (62).

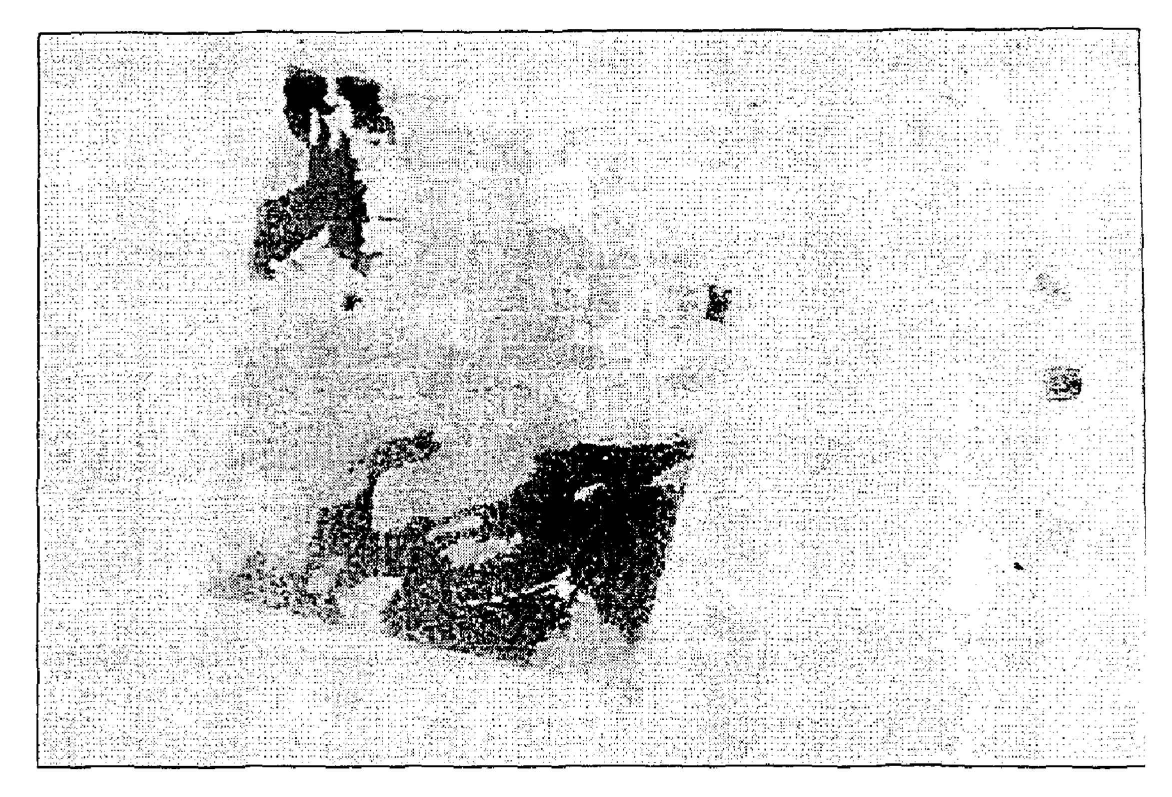
تم من خلال صور القمر الصناعي الفرنسي (spot) لسنة 1986 و1996 وباستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وكما هو واضح في الصورتيين رقم (9) ورقم (10). وبعد إحتساب العمليات الإحصائية للصور وتصنيفها وإجراء مقارنة للصورتيين الفضائيتين المذكورتين أعلاه وتطعيم هذه الصور بمعلومات العمل الميداني وقرأتها، الحصول على النتائج الموضحة في الجدول رقم(63) والشكل البياني رقم (27).

جدول رقم(63) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات لمنطقة الوطية خلال الستين 1986 و 1996

التصنيف	المساحة بالهكتار 1986	المساحة بالهكتار 1996	(الفارق في المساحة) معدلات التغير	نسبة التغير في إجمالي المساحة	نسبة التغير من مساحة الفئة
الزراعة المروية	130	100	30-	٪0.01	٪-23.1
غطاء نباتي متوسط	87100	85470	1630-	٪-0.49	٪-1.9
غطاء نباتي ضعيف	72600	61500	11100-	٪-3.3	٪-15.3
كثبان رملية	173470	186230	12760+	٪3.8	٪7.4
تكشفات صخرية			0	0	0
	333300	333300			47.8

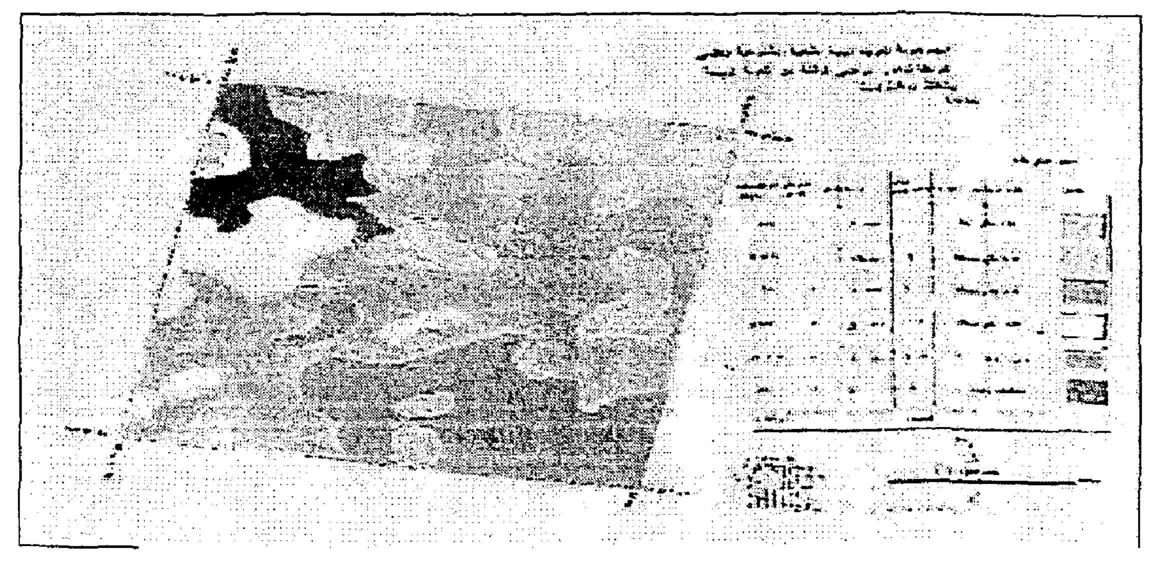
المصدر : بناءاً على عملية التصنيف للصورتين الفضائيتين لستين 1987 و1996م والتي أجريت في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، طرابلس.

صورة رقم (9) توضح التغير في أراضي منطقة الوطية الناشئ عن التعرية الريحية خلال سنة 1986

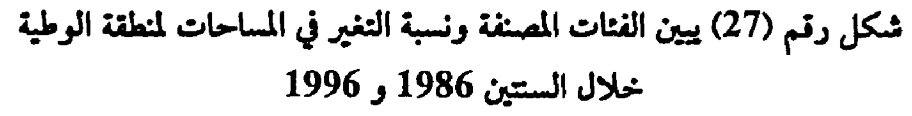


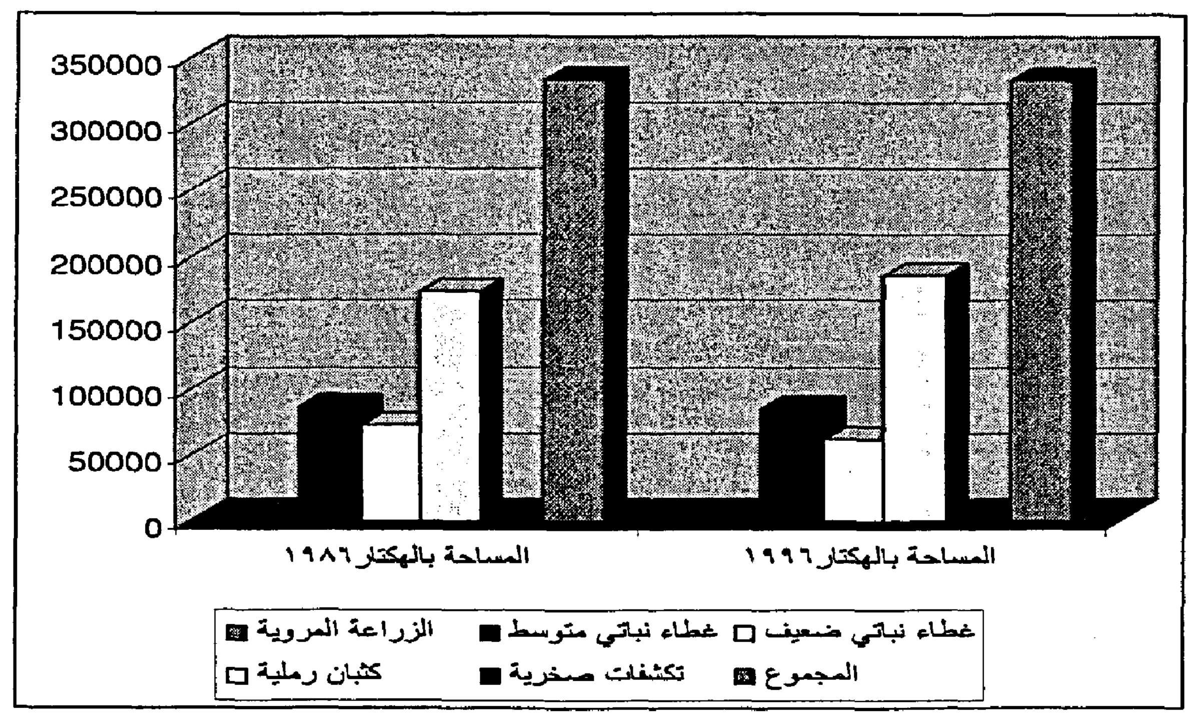
المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، طرابلس.

صورة رقم (10) توضح التغير في أراضي منطقة الوطية الناشئ عن التعرية الريحية خلال سنة 1996



المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، طرابلس.


شكل رقم (27) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات لمنطقة الوطية خلال السنتين 1986 و 1996



المصدر: من إعداد الباحث

يتضح من خلال قراءة النتائج الموضحة في الجدول رقم (63) ما يلي:

أ- نقصت مساحة الزراعة المروية (30) هكتار، أي نسبة تغير طفيفة بلغت 0.01٪ من إجمالي المساحة. و23٪ من مساحة الزراعة المروية.

ب- نقصت مساحة الغطاء النباتي المتوسط بمقدار (1630) هكتار، أي بنسبة تغير مقدارها 0.49٪ من إجمالي المساحة، و1.9٪ من مساحة الغطاء النباتي المتوسط.

ج- نقصت مساحة الغطاء النباتي الضعيف بحدود (11100) هكتار، أي بنسبة تغير مقدارها 3.3٪ من إجمالي المساحة و 15.3٪ من مساحة الغطاء النباتي الضعيف.

د- زادت مساحة الكثبان الرملية بحدود (12760) هكتار، أي بنسبة تغير مقدارها 3.8٪ من إجمالي المساحة، و7.4٪ من مساحة الكثبان الرملية.

نستنتج مما تقدم أن جميع أراضي سهل الجفاره معرضة الى انتشار ظاهرة التصحر وإن اختلفت تبايناتها المكانية سواء أكان ذلك بسبب ظروف طبيعية كالتعرية الريحية والجفاف. أو بسبب عوامل بشرية كالتوسع العمراني والرعي الجائر وتحويل الأراضي الرعوية الى أراضي زراعات مروية. وجميعها عوامل يجب مواجهتها في هذه البقعة الإستراتيجية اقتصادياً وبشرياً في مستقبل البلاد، من أجل تنظيم استغلال الموارد الطبيعية المختلفة والمساهمة في مكافحة تدهور الأراضي وتصحرها لتحقيق التنمية المستدامة للأراضي.

اختلاف تأثير ظاهرة التصحر بين مناطق سهل الجفارة

تغطي مظاهر التصحر أغلب مناطق سهل الجفارة ،وقد تم تبيان هذه الظاهرة حسب حجمها واتساع مساحتها. وعلى هذا الأساس سيتم استعراض أبرز أشكال تأثيرات التصحر في كل منطقة من المناطق التي سبق الاشارة اليها بدءا من شمال السهل و جنوبه و غربه و شرقه وحسب اهمية الاراضي التي تتميز بها وقوة تاثير وانتشار التصحر فيها، لغرض التعرف على اختلاف تأثير هذه ظاهرة في كل منطقة من تلك المناطق.

1- تأثير ظاهرة التصحر في مناطق الشرق من سهل الجفارة

تم الحديث عن تباين ظاهرة التصحر في مناطق شرق ووسط وغرب سهل الجفارة، كما تم تسليط الضوء على تأثير التصحر في تلك المناطق وفق اتساع حجم كل حالة، رغم أن كل أشكال التصحر ومظاهره موجودة في كل هذه المناطق ولكن بنسب تختلف من منطقة إلى أخرى. وسيتم الحديث هنا عن تأثير التصحر في الاراضي الزراعية نتيجة التوسع العمراني وتقلص غابات المنطقة.

بلغت المساحة المزروعة في الغابات بحدود (30) الف هكتار[1]، زرعت على مراحل زمنية استغرقت حوالي خمسين عاماً بموجب خطط وبرامج مرتبطة بموسم زراعي سنوي وبما تجود به الأمطار والإمكانيات البشرية والمادية، ومدى قدرتها على استغلال الموسم الذي تتوفر فيه الرطوبة الكافية للتثبيت والغرس، وقد حظيت هذه البرامج بالأولوية عند التنفيذ نظراً لأهميتها البالغة في وقف زحف الرمال المتحركة، وبالتالي الحد من انتشار التصحر. لقد تم معالجة بعض الأراضي المتصحرة وتحويلها إلى أراضٍ منتجة، مما كان له الأثر الواضح في تقهقر التصحر وانحساره ودرء خطره في هذه المناطق، بحيث أعيد الكثير من الأراضي المتصحرة إلى دائرة الإنتاج مرة اخرى[2].

---

(1) التقرير الوطني لبرنامج التنمية البشرية 2002 .مرجع سابق.ص 266.

(2) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق. ص 88.

تعاني منطقة طرابلس من عمليات إزالة واضحة للغطاء النباتي وغاباته،حيث ان عمليات القطع الواسعة التي تعرضت لها الغابات المنتشرة في هذه المنطقة بخاصة منذ نهاية عقد الثمانينات والمستمرة حتى الآن لغرض تهيئة الأراضي اللازمة للاستعمالات الزراعية والسكنية والصناعية من اجل توفير متطلبات سكان المنطقة التي تزداد ازديادا مضطرا. إن هذه العمليات جاءت بشكل غير منظم ومخطط له، اذ أدت إلى حدوث خلل بيئي واضح من خلال تعرية مساحات كبيرة من الأراضي الغابية والتي أصبحت تربتها مكشوفة لمؤثرات الرياح خلافاً للأهداف التي خطط لها.

يتضح من خلال الجدول رقم (64) والشكل رقم (28) ما تعرضت له مساحات الأراضي المغطاة بالغابات خلال السنوات (1976 و 1989 و 2001) والذي يبين أن هناك تدهوراً كبيراً في المساحة الغابية، والتي تعرضت للقطع من اجل توفير متطلبات التوسع العمراني والمنشآت الصناعية. يظهر أن نطاق الغابات قد أزيل من المناطق الواقعة حول المنطقة المدروسة وذلك للتوسع في المساحات الزراعية المروية لغرض توفير متطلبات الضغط السكاني في المنطقة، وهذا أدى إلى تعرض تربتها للإجهاد بمرور الزمن وتحولها إلى كثبان رملية متحركة لم تكن موجودة قبل ربع قرن.

يتبين من خلال الجدول السابق أن مساحة الغابات التي تغطي المنطقة المدروسة بلغت ما مجموعه 24637 هكتارًا سنة 1976، وتم تصنيفها الى غابات كثيفة ومتوسطة الكثافة وضعيفة الكثافة. فالغابات الكثيفة تتمثل في بعض المناطق المزروعة بشكل كثيف بأشجار الغابات بالاضافة الى مصدات الرياح قدرت مساحتها سنة 1989 بحدود 677 هكتارًا تقلصت الى 85 هكتارًا سنة 2001 وبذلك تكون قد نقصت بحدود (592) هكتار أي بحدود 87.3٪ من مساحتها. أما الغابات متوسطة الكثافة فقد كانت مساحتها سنة 1989 بحدود 17497 هكتار، واصبحت سنة 2001 بحدود 4711 هكتار أي انها تقلصت ما مقداره (12472) هكتار أي بحدود 73.1٪ من مساحتها. أما الغابات ضعيفة الكثافة فقد قدرت سنة 1989 بحدود 478 هكتاراً، واصبحت سنة 2001 بحدود 1383 هكتار أي بزيادة تقدر بحدود 905 هكتار وبمايعادل 189.3٪ من مساحتها. لقد شهد مجموع مساحة الغابات في المنطقة المدروسة نقصاً بحدود (18458) هكتار أي ما

نسبته 74.9٪ من مساحة الغابات خلال الفترة مابين (1976 - 2001) نتيجة عمليات القطع التي شملت المساحة الناقصة المشار اليها خلال خمسة وعشرين عاما، أي بما يعادل738.3 هكتاراً سنويا وهذا يدعو للقلق. والأخطر من ذلك أن عمليات قطع الأشجار وإزالة الغابات في منطقة شرق سهل جفارة لازالت مستمرة دون توقف، حيث يمكن مشاهدة ذلك بالعين المجردة وأن حوالي (80٪) من الحزام الغابي المحيط بمدينة طرابلس، قد تم إزالته وجعل أراضيه معرضه لعوامل التعرية الريحية، ويمكن من خلال الصورة رقم (11) يمكن ملاحظة ما تعرضت له غابات منطقة طرابلس.

أوضحت دراسة المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بطرابلس لحالة الغابات حول مدينة طرابلس باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، تناقص هذه المساحات خلال الفترة الممتدة مابين 1986-1993، ويتضح من خلال الجدول رقم (65) ان ماتم ازالته من المساحة الغابية في تلك المناطق قد بلغ 61.5٪ من منطقة عين زارة الجنوبي و39.1٪ من منطقة مشروع الهضبة الزراعي و01٪ من غابة النصر، بحيث بلغ مجموع ماتم إزالته 4819.14 هكتار من اجمالي المساحة الغابية في تلك المناطق والبالغة 9979.14 هكتار أي ما يعادل 48.3٪ من أراضي الغابات قد تمت ازالتة خلال ست سنوات فقط وهي ماتعادل نصف مساحة الغابات في تلك المنطقة.

جدول رقم (64) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحة الغابات في منطقة طرابلس (هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001

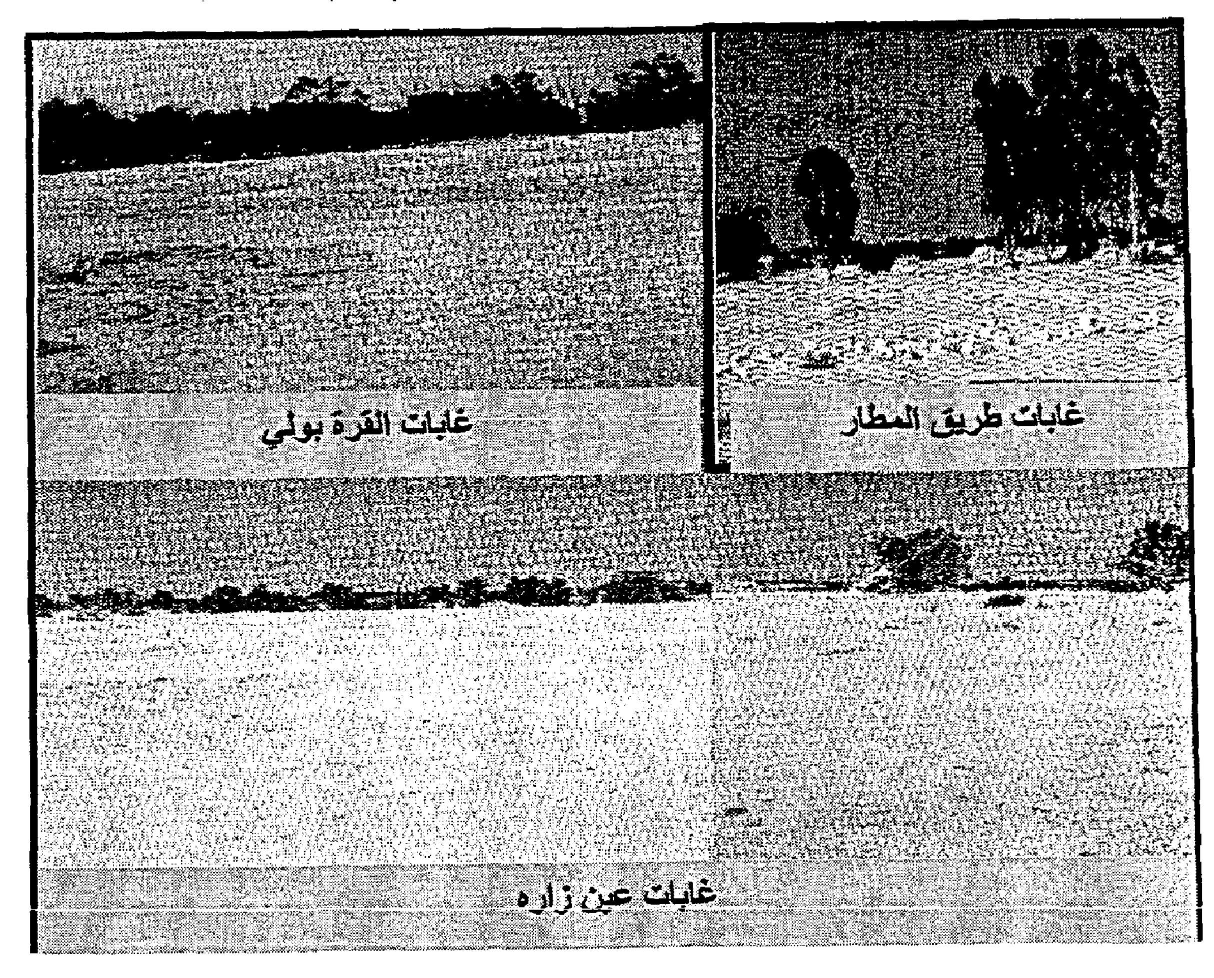
التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-89	الفارق في المساحة 89-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 976-2001	نسبة التغير من مساحة 76-89	نسبة التغير من مساحة 89-2001	نسبة التغير من مساحة 76-2001
غابات كثيفة	-	677	85	-	592-	-	-	%87.4	%13
غابات متوسطة	-	17497	4711	-	12786-	-	-	%73.1	%73.1
غابات ضعيفة	-	478	1383	-	905	-	-	%189.3	%189.3
مساحة الغابات	24637	18652	6179	5985-	12473-	18458--	%24.3	%33.7	%74.9

المصدر: من اعداد الباحث بناءاً على الجدول رقم (59) .

شكل رقم (28) يوضح التغير في المساحة الغابية لمنطقة طرابلس للمدة 1976-2001

المصدر: من إعداد الباحث تحت اشراف خبراء مشروع التخريط

صورة رقم (11) الأراضي التي أزيلت غاباتها أصبحت فضاء عرضة لعوامل التعرية المختلفة في المنطقة الشرقية من سهل جفارة (طرابلس) لعام 1998



المصدر:صورة فوتغرافية من إعداد االطالب.

جدول رقم (65) حجم تناقص مساحة أهم غابات منطقة طرابلس المدة (1986-1993)

اسم الغابة	المساحة / الهكتار		التغير في المساحة	نسبة التغير في مساحتها
	1986	1993		
عين زارة الجنوبي	4397	1692	2705	٪61.5
مشروع الهضبة الزراعي	5412	3298	2114	٪39.1
غابة النصر	170.14	170	0.14	٪0.1
المجموع	9979.14	5160	4819.14	٪48.3

المصدر: المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، طرابلس.

وفيما يتعلق بالأراضي الزراعية المروية والمطرية في المنطقة المدروسة،فقد حصل تغير واضح فيها وبخاصة الاراضي الزراعية المروية وذلك خلال الفترة الممتدة مابين المدة 1976 – 2001 .يتضح من خلال الجدول رقم (66) والشكل رقم (29) ان مساحة الاراضي الزراعية كانت سنة 1976 بحدود 67132 هكتار، وفي سنة 1989 اصبحت 75573 هكتار، وقد زادت في سنة 2001 حيث صلت مساحتها الى 84896 هكتارًا اي ان مقدار الزيادة كان 17764 هكتار خلال خمسة وعشرين سنة وبنسبة تغير بلغت 26.5٪ من المساحة في المنطقة المدروسة.في حين ان المساحة الزراعية المروية قد ازدادت هي الاخرى خلال المدة 1989 – 2001 بحدود 5983 هكتاراً اي مايعادل 13.1٪ و كذلك مساحة الاراضي الزراعية المطرية التي ازدادت بحدود 3393 هكتاراً خلال المدة 1989 – 2001 وبنسبة تغيير بلغت 11.1٪ وهذا يعني بان هذه الزيادات قد جاءت على حساب الغطاء النباتي الطبيعي في أراضي المراعي والغابات الاصطناعية بالاضافة الى الاضرار التي تلحق بمصادر المياه الجوفية في المنطقة نتيجة احتياجاتها الى مياه الري وكلها عوامل ساعدت على انتشار التصحر.

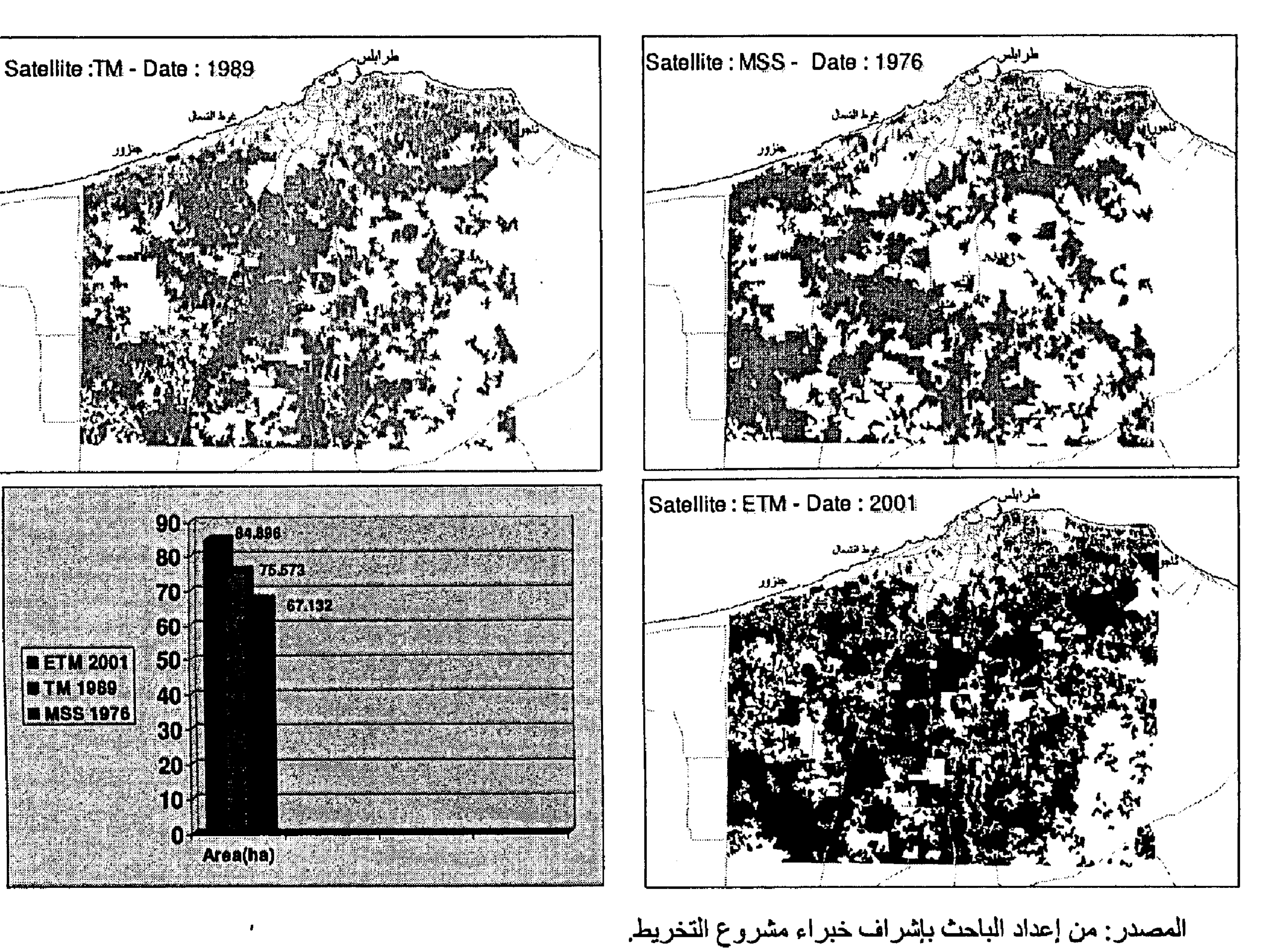
تقلصت مساحة النبات الطبيعي في المنطقة المدروسة فقد من 35735 هكتار في عام 1976 الى 29179 هكتار.عام 2001 ،أي أن المساحة تراجعت مامقداره 6556 هكتار وبنسبة تغيير بلغت 18.3٪ من مساحة النبات الطبيعي ، مما يؤشر عن مدى التدهور الكبير الذي تعرضت له هذه المساحة المهمة من الاراضي الزراعية.(شكل رقم30).

جدول رقم (66) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحة الاراضي الزراعية في منطقة طرابلس (هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-89	الفارق في المساحة 89-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغيير) 976-2001	نسبة التغير من مساحة 76-89	نسبة التغير من مساحة 89-2001	نسبة التغير من مساحة 76-2001
الأراضي الزراعة المروية	-	45084	51022	-	5938	-	-	%13.1	-
الأراضي الزراعة المطرية	-	30489	33873	-	3393	-	-	%11.1	-
إجمالي الأراضي الزراعية	67132	75573	84896	8441	9323	17764	12.3	%12.9	%26.5

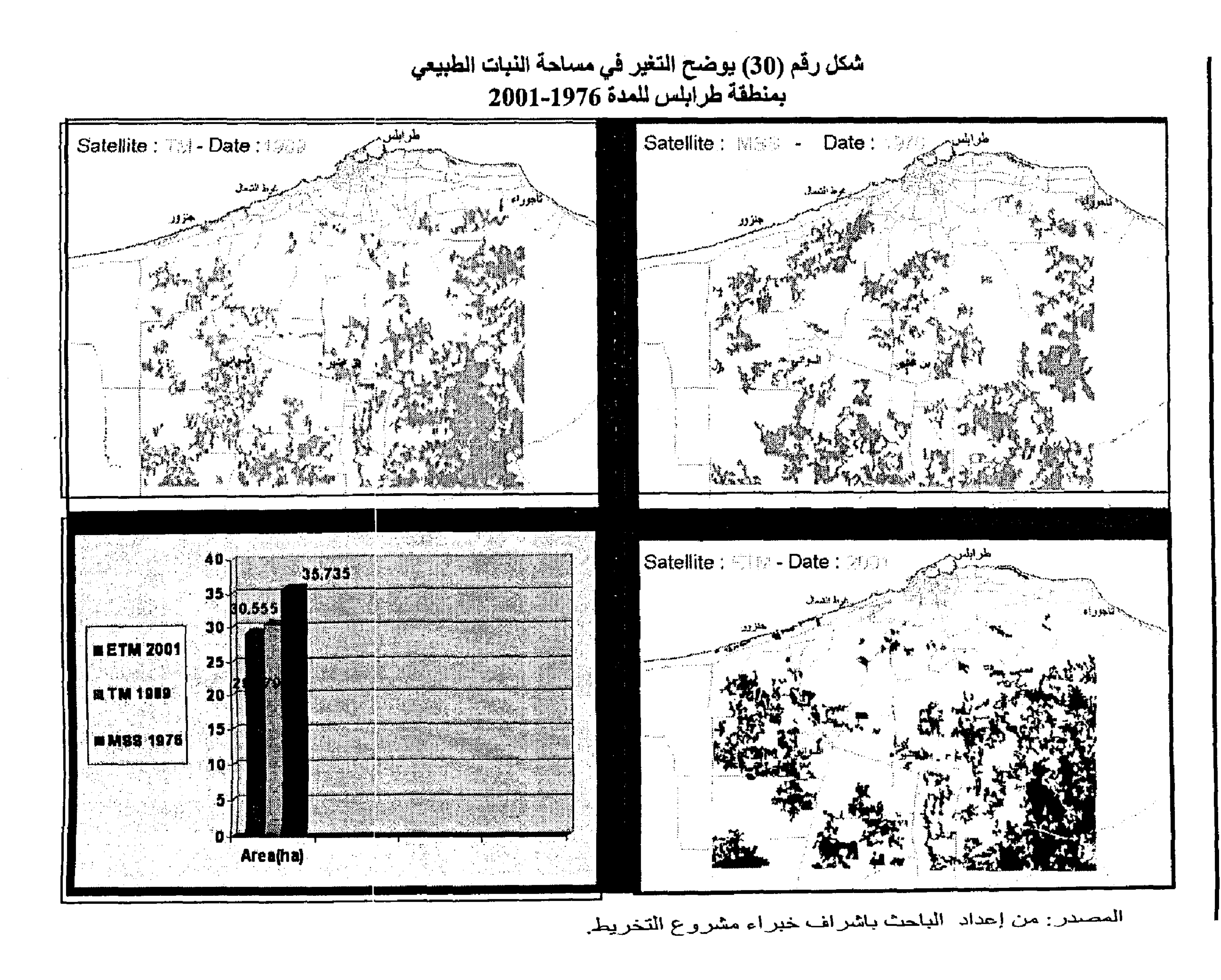
المصدر: من إعداد الباحث بناءا علي الجدول(59) .

شكل رقم (29) يوضح التغير في الأراضي الزراعية لمنطقة طرابلس للمدة 1976-2001



المصدر: من إعداد الباحث بإشراف خبراء مشروع التخريط.

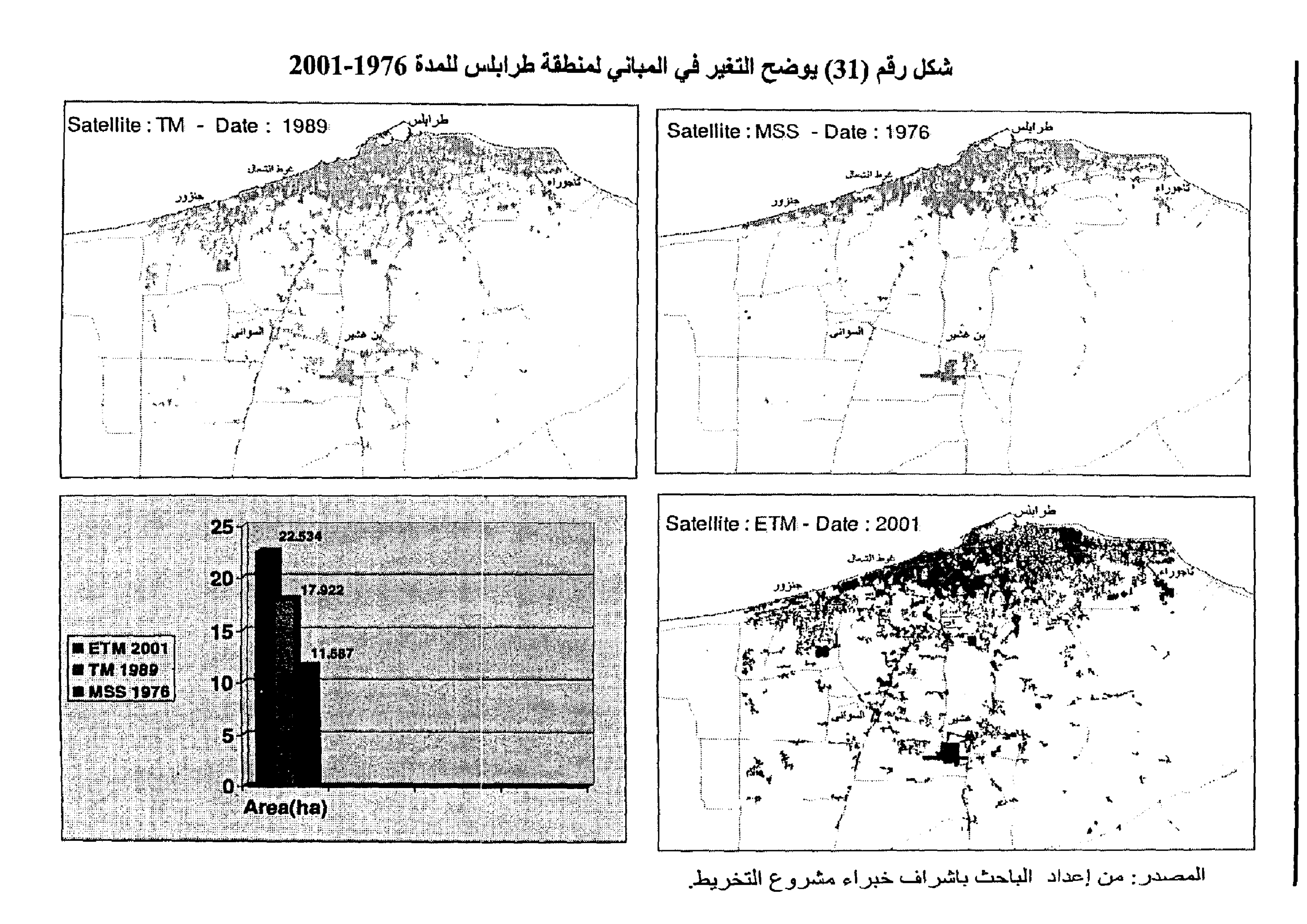
شكل رقم (30) يوضح التغير في مساحة النبات الطبيعي
بمنطقة طرابلس للمدة 1976-2001



المصدر: من إعداد الباحث باشراف خبراء مشروع التخريط.

أسهم التوسع العمراني بشكل كبير القضاء على قسم كبير من المساحة الخضراء في منطقة شرق سهل الجفارة وشكلا أحد مؤشرات انتشار ظاهرة التصحر ، ومما لاشك فيه أن للكثافة السكانية والتطور التنموي الذي شهدته المنطقة له دوراً في حدوث هذه الظاهرة وانتشارها. وفي ضوء المعلومات والاحصاءات والصور التي تم الحصول عليها فقد قسمت المباني إلى المباني الموجودة في المناطق الحضرية والمباني الموجودة في المزارع والتي اطلق عليها مباني مع نباتات.،وسيتم استعراض اثر هذه المباني كمثال واضح للزحف العمراني وذلك من خلال الجدول رقم (59) والشكل رقم (31) للمنطقة المدروسة حيث يمكن الاشارة الى ذلك بكل وضوح. لقد كانت مساحة المباني في سنة 1976 بحدود 11587 هكتارًا، اصبحت في سنة 1989 بحدود 17922 هكتارًا، ثم قفزت مساحتها في سنة 2001 الى 22534 هكتار أي بزيادة بلغت 10947 هكتار وبنسبة تغيير كانت بحدود 94.5 ٪ خلال المدة 1976 - 2001. اما المباني مع النباتات فقد قدرت سنة 1976 بحدود 293 هكتار، واصبحت سنة 1989 بحدود 889 هكتار، ثم قدرت سنة 2001 بحدود 897هكتار أي بزيادة 604 هكتار وبنسبة تغيير بحدود 206.1٪ خلال المدة 1976 - 2001. وهذا لوحده كاف لتفسير مدى التعدي الذي يتعرض له الغطاء النباتي ويؤدي الى نقصه وتصحر الجزء الاكبر من سهل الجفارة.

شكل رقم (31) يوضح التغير في المباني لمنطقة طرابلس للمدة 1976-2001



المصدر: من إعداد الباحث باشراف خبراء مشروع التخريط.

2- تأثير ظاهرة تصحر مناطق وسط سهل الجفارة

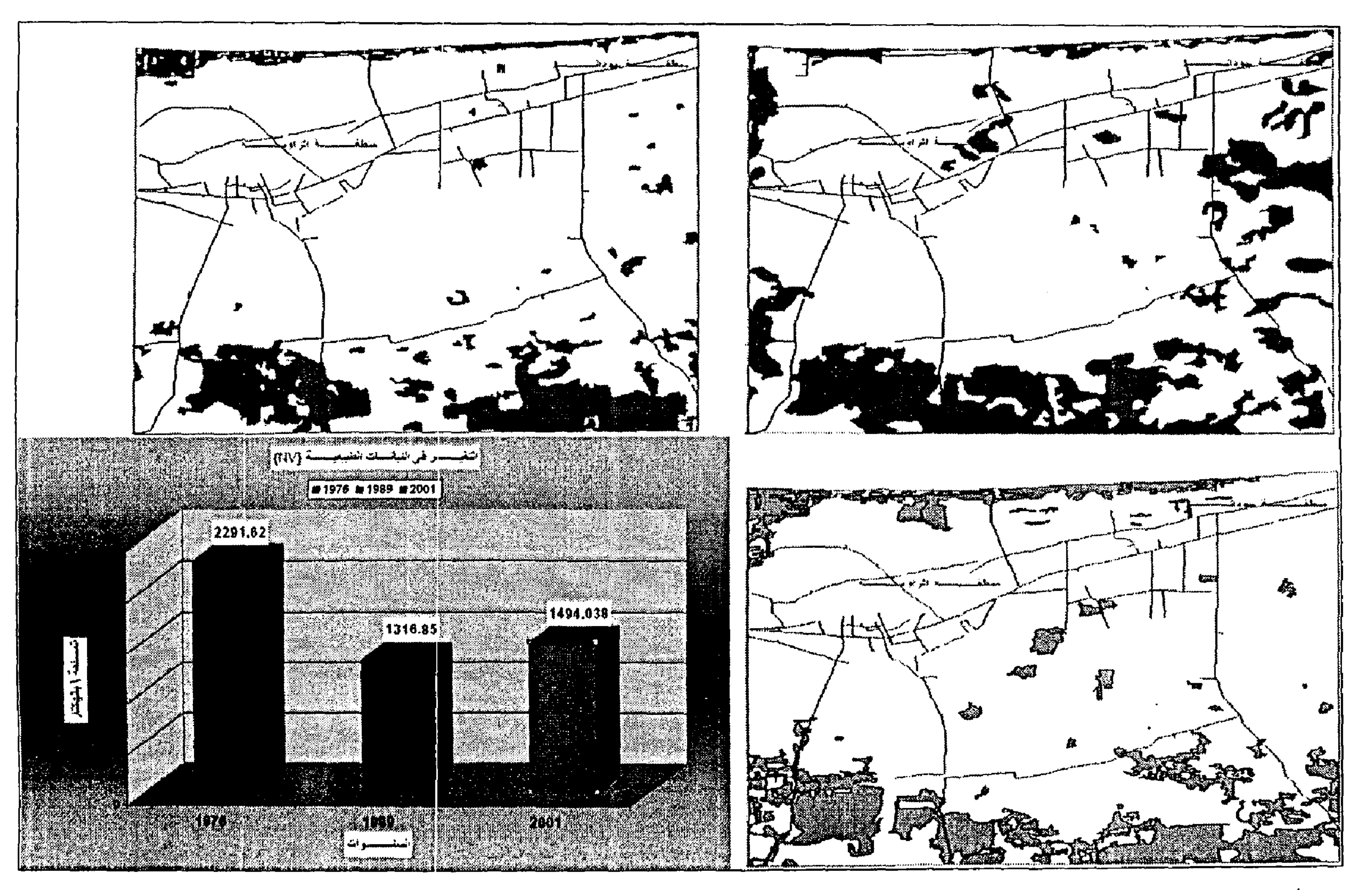
سيتم الحديث هنا عما تسببه مشكلة التصحر من تأثير في الاراضي والمياه ، باعتبارهما مصدران من مصادر التنمية المهمة في هذه المنطقة. ورغم أن هذا التأثير واضح في كل مناطق سهل الجفارة، إلا أن حدة تأثيره في هذه المنطقة الحيوية، يمكن ان تؤخذ كنموذج لباقي المناطق. ولابد من الاشارة هناإلى أن المياه من أهم العوامل المحددة للإنتاج في المناطق الجافة وشبه الجافة، وقد يؤدي سوء استخدام واستثمار الموارد المائية إلى انخفاض الإنتاجية في مناطق عديدة، و أن الأراضي في هذه المنطقة تتدهور نتيجة التملح والتغدق، وهذا التدهور يمثل مشكلة بيئية واقتصادية خطيرة وتهديداً متزايداً لنظم الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي في ليبيا . وبالتأكيد عندما تتدهور الأرض يضطر المزارعون إلى زيادة الرقعة الزراعية على حساب الغطاء النباتي ويمتد توسعهم إلى أراضي هامشية مما يجعلها أراضي جرداء تنشط فيها الكثبان الرملية ويصعب استصلاحها ثانية.

يبدو تاثيرظاهرة التصحر واضحا في سهل الجفارة، وذلك لما تلحقه من ضرر في تقلص المساحة الصالحة للزراعة، واتساع الزراعة المروية وزيادة الضغط السكاني، وبالتالي استنزاف مصادر المياه التي تعتمد بشكل كامل على المياه الجوفية.

ان ما تتعرض له الاراضي الزراعية من تغيرات في منطقة الزاوية تظهر بوضوح من خلال الجدول رقم (67) حيث تبين ان الاراضي الزراعية المروية قد ازدادت من 3668 هكتاراً الى 4268 هكتار خلال المدة 1989 – 2001 اي بزيادة بلغت 600 هكتارًا وبنسبة تغير قدرها (16.4٪) من مساحتها. في حين تقلصت الاراضي الزراعية المطرية من 5664.1 هكتاراً الى 4890.9 هكتارًا خلال المدة 1989 – 2001 اي انها فقدت مامقداره (773.2) هكتارًا وبنسبة تغير قدرها (13.7٪) من مساحتها.لقد شهدت الاراضي الزراعية زيادة ملحوظة خلال الفترة الممتدة مابين 1976 – 2001 حيث بلغت الزيادة (281.1) هكتاراً وبنسبة تغير كانت بحدود 3.2 ٪ من مساحتها.

شهد الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الزاوية تدهورا واضحا في مساحته خلال الفترة ما بين 1976 – 2001 بحيث تقلصت مساحته من (2308.6) هكتارا عام

شكل رقم (32) يوضح التغير في مساحة النبات الطبيعي بمنطقة الزاوية للمدة 1976-2001



المصدر: من إعداد الباحث.

جدول رقم (67) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحة الاراضي الزراعية في منطقة الزاوية للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 89-76	الفارق في المساحة 2001-89	الفارق في المساحة (نسبة التغيير) 2001-976	نسبة التغير من مساحة 89-76	نسبة التغير من مساحة 2001-89	نسبة التغير من مساحة 2001-76
اراضي الزراعة المروية	-	3668	4268	-	600	-	-	%16.4	-
اراض الزراعة المطرية	-	5664.1	4890.9	454.3	773.2-	-	-	%13.7	
اجمالي الاراضي الزراعية	8877.8	9332.1	9158.9	454.3	173.2	281.1	-	%1.9	%3.2

المصدر: من اعداد الباحث بناءاً على الجدول رقم (60) .

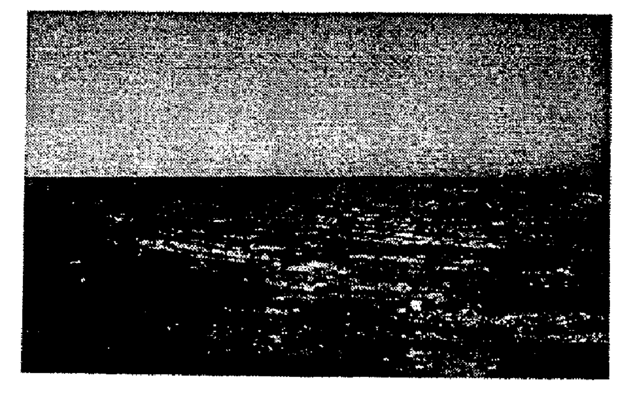
1976 الى (1316.9) هكتارا عام 2001، أي ان المساحة نقصت مامقداره (814.6) هكتار خلال هذه المدة وبنسبة تغير بلغت 35.3٪ ، ويمكن التعرف على ذلك من خلال الجدول رقم (60) والشكل رقم (32) والصورة رقم (12).

شهدت مساحة الغابات هي الاخرى تناقصا ملحوظا نتيجة تفاقم مشكلة التصحر في منطقة الزاوية، ويمكن الإشارة الى ذلك من خلال الجدول رقم (60) والشكل رقم (33) ففي الوقت الذي كانت عليه مساحة الغابات في المنطقة المدروسة بحدود (696.8) هكتار عام 1976 تقلصت لتصبح (516.2) هكتارا عام 1989، ونتيجة حملات التشجير والجهود المبذولة في تنمية الغابات ازدادت مساحتها بشكل طفيف لتصبح (674.2) هكتار عام 2001 اي انها تقلصت بحدود (22.6) هكتارا خلال المدة 1976 – 2001 وبنسبة تغير بلغت 3.2٪ من مساحتها. ورغم قلة هذه النسبة قياسا بالفترة المدروسة الا انها مؤشر سلبي لاينسجم والجهود المبذولة في هذا الاطار.

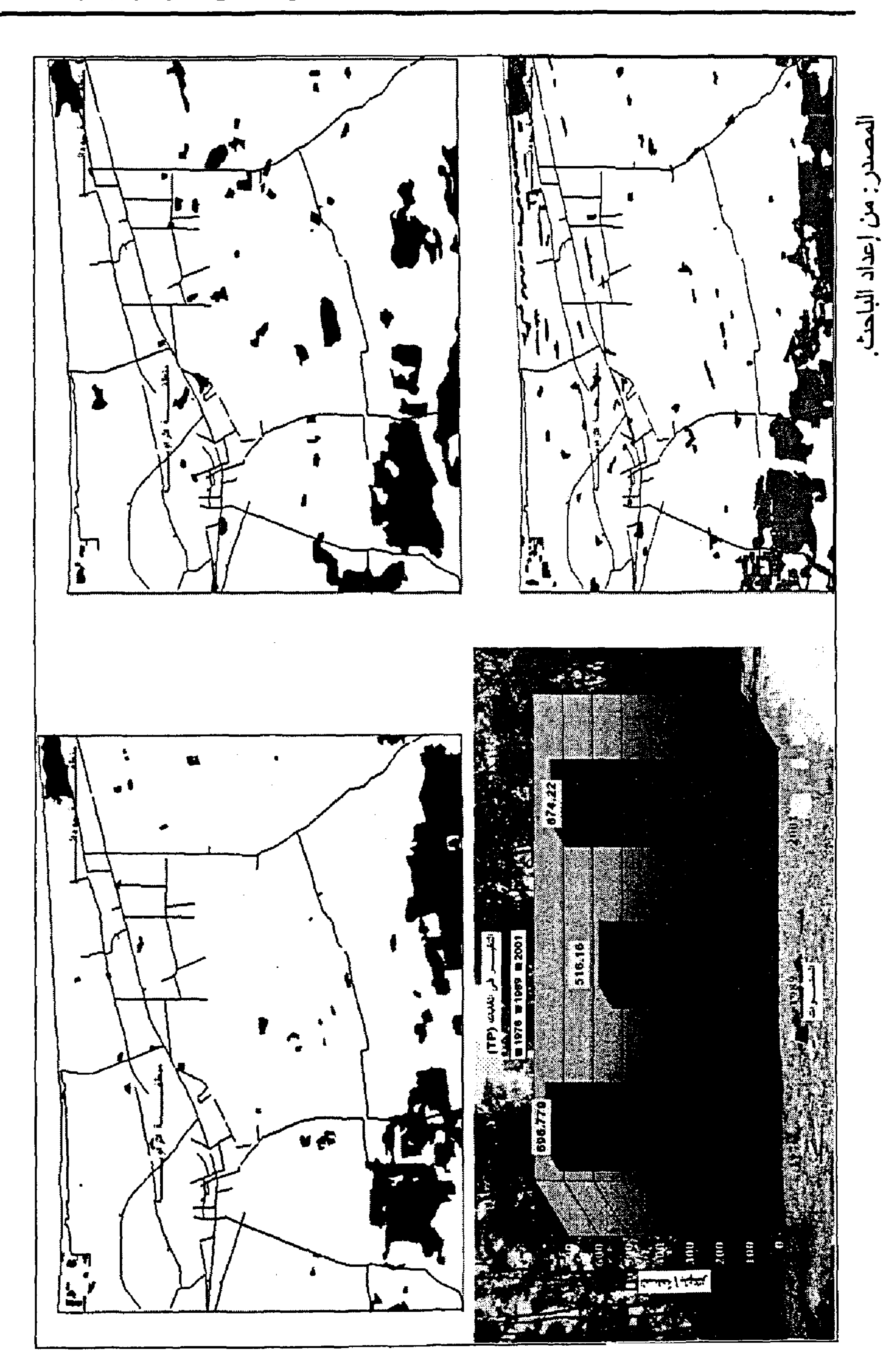
ازداد الزحف العمراني والتوسع الحاصل في مساحات اراضي المباني ، حيث ان المباني قد ازدادت مساحتها من (356.3) هكتارا عام 1976 الى (754.6) هكتارا عام 1989 ثم الى (1309) عام 2001 ، اي انها ازدادت بحدود (953.5) هكتارا خلال المدة 1976 – 2001 وبنسبة تغير بلغت بحدود 267.6 ٪ في منطقة البحث ، ويعد مؤشرا خطيرا لابد من دراسته ووضع الحلول المطلوبة له الجدول رقم (60) والشكل رقم (34) .

صورة رقم (12) توضح التدهور الحاصل في أراضي منطقة الزاوية 2001





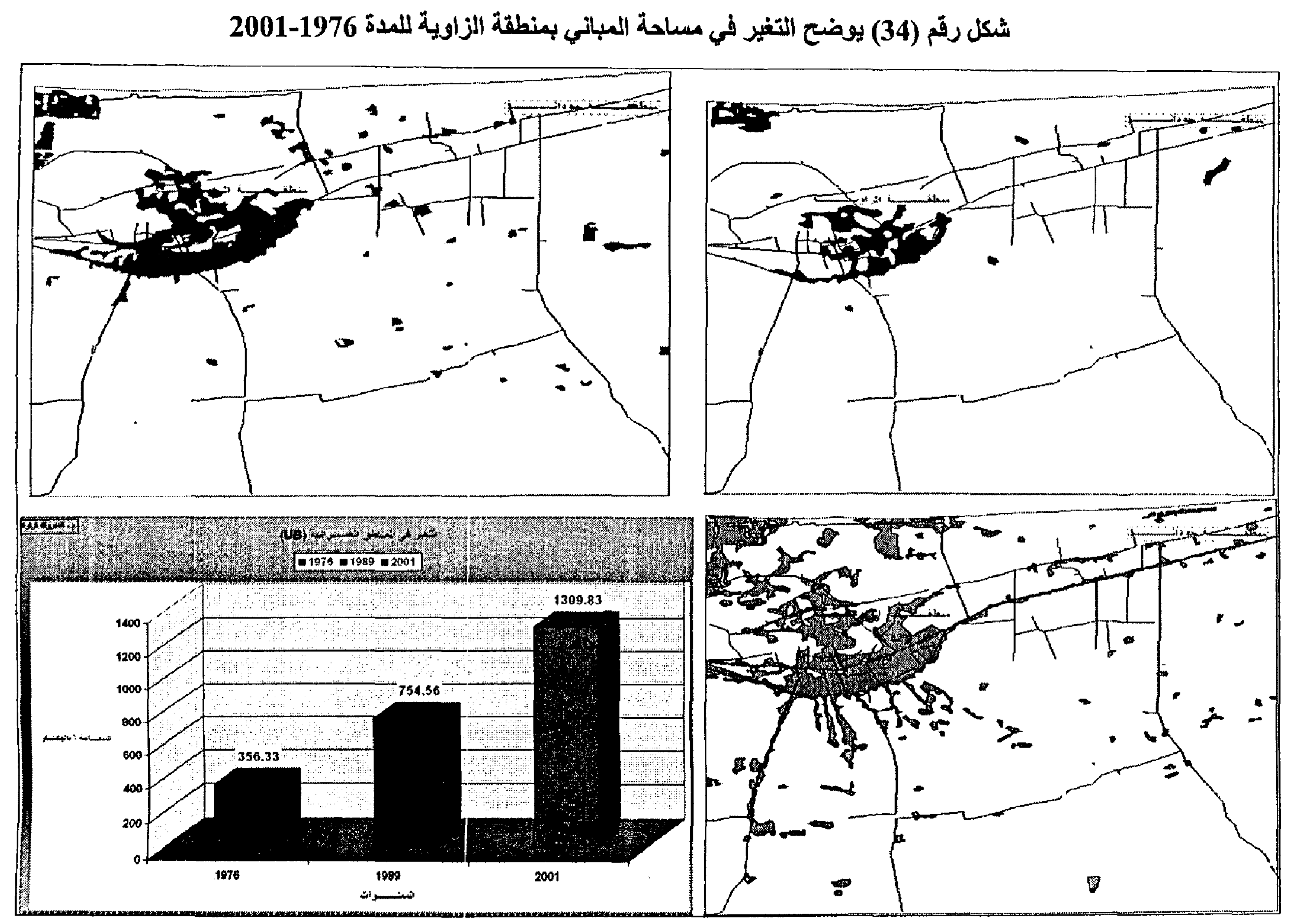
المصدر : من اعداد الباحث.



شكل رقم (33) يوضح التغير في مساحة الغابات بمنطقة الزاوية للمدة 1976-2001

المصدر: من إعداد الباحث.

شكل رقم (34) يوضح التغير في مساحة المباني بمنطقة الزاوية للمدة 1976-2001



المصدر: من إعداد الباحث

أما في جنوب المنطقة الوسطى حيث تسود التعرية الريحية معظم المناطق الجافة، وتؤدي بتشكيل الكثبان الرملية التي تمثل المرحلة الأخيرة من التصحر. حيث تقدر المساحة المتأثرة في سهل جفارة بحدود 1271 ألف هكتاراً (راجع الجدول رقم 54).

ويلاحظ في جنوب المنطقة الوسطى كما هي باقي مناطق السهل حيث نجدها الأكثر تأثراً لهذه التعرية بسبب طبيعة مناخها أن من أبرز أشكال التدهور في هذه المنطقة ناتج عن التعرية الريحية، والتي لا تختلف بأي شكل من الأشكال عن مثيلاتها في المناطق التي تحيط بها أو تجاورها. وبالعودة إلى خرائط تدهور الأراضي الناشئة عن التعرية الريحية في بئر كوكا خلال الفترة الممتدة مابين 1986-1998. ومن الجدول رقم (61) وتحليل خرائط الأقمار الصناعية رقم (24،23) يلاحظ أن أكثر من 95٪ من مساحة المنطقة المدروسة والبالغة 50000 هكتار قد تعرضت للتدهور وبدرجات مختلفة.

ارتفعت مساحة الأراضي التي كانت نسبة التدهور فيها ضعيفة فقد من (602) هكتار إلى (1499) هكتار وبنسبة تغير1.7٪ من اجمالي مساحة المنطقة و149٪ من مساحتها وذلك نتيجة استغلال أجزاء منها في الزراعة المروية، بالإضافة إلى ذلك يلاحظ أن مساحة الأراضي ذات التدهور الشديد جداً نتيجة زحف الكثبان الرملية (مناطق الكثبان الرملية) قد ازدادت من (1363) هكتار إلى (3830) هكتار وبنسبة 4.9٪ من اجمالي مساحة المنطقة المدروسة و180.9٪ من مساحة الفئة ، وذلك نتيجة للرعي الجائر والاستعمال السيء لهذه الأراضي الحدية مما اسهم في تفاقم مشكلة تأثير التعرية الريحية في المنطقة (الجدول رقم 68).

جدول رقم (68) التغير في المساحات المتأثرة بالتعرية الريحية في منطقة بئر كوكا خلال الستين (1986-1998)

درجة التدهور حسب فئة الاراضي	المساحة هكتار		الفرق في المساحة	نسبة التغير في مساحة الفئة ٪	نسبة التغير من اجمالي المساحة ٪
	1986	1998			
ضعيف	602	1499	897 +	٪149	٪1.7
متوسط	20046	18160	1886 -	٪99	٪3.77
شديد	24233	23155	1087 -	٪44.9	٪2.15
شديد جداً	2700	2300	400 -	٪34.3	٪0.8
كثبان رملية	1363	3830	2467+	٪180.9	٪4.9

المصدر: من إعداد الباحث استناداً الي الجدول رقم (61).

إن تأثير التدهور الذي تتعرض لـه التربـة في الاراضـي ذات التـدهور الخفيـف يؤدي إلى إزاحة نسبة من الأرض تتراوح بين 10-40٪ من التربة العميقة ومايزيد عـن 10٪ من الترب الضحلة و 70٪ من أراضي المراعي ذات الغطاء النبـاتي الطبيعـي. أمـا التدهور المتوسط فإنه يؤدي في الترب العميقة إلى إزاحة كل الطبقة العليا وجزء كبير مـن الترب الضحلة و70٪ من المراعي ذات الغطاء النباتي الطبيعي. أما التدهور الشديد فإنه يؤدي في الترب العميقة إلى ازاحة الطبقة السطحية العليا مع جزء من التربة تحت الطبقـة العليا، وفي الترب الضحلة فكل الترب تكون قد أزيحـت وظهـرت الـصخور والطبقـات الصماء،ويصبح الغطاء النباتي والمراعي فيها أقل من 30٪[1].

يمكن القول: إن المنطقة تعرضت الى عوامل طبيعية وبشرية ادت الى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي في مناطق عدة نتيجة تعرضها للتعريـة الريحيـة، والـذي سـاهم في زيـادة التصحر وبالتالي ازيلت الطبقة السطحية الملائمة لإعادة إنبات النباتات الطبيعية الملائمـة للمنطقة. بالإضافة إلى تحريك الرمال وتكوين الكثبان الرملية. إن هذه المناطق تتأثر بعدد

(1) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة. مدلولات الدورة التدريبيـة القوميـة حـول التقنيـات الحديثـة لمراقبـة ومكافحة التصحر. (طرابلس: 26-31/ 10/ 1997). ص 22.

من الكثبان الرملية التي ترتفع إلى نحو 600-1000م، ويساعد في ذلك المناخ الجاف وانظمة الرياح الشديدة وقلة الغطاء النباتي ، وانخفاض محتوى التربة من المادة العضوية واستخدام الآلات الزراعية غير الملائمة[1]. ويلاحظ ان ظاهرة تكوين الكثبان الرملية وزحفها على الأراضي الزراعية الخصبة و طمس معالمها، وجعلها أراضي غير صالحة للاستزراع بسبب تعرض الغطاء النباتي الواقي لأديم الأرض و التدهور في نوعية الأراضي وانقراض النباتات، مما يسهل عمليات الانجراف الهوائي وحتى المائي اللذين يساعدان على تكوين الكثبان الرملية. إن الكثبان الرملية التي تظهر في المنطقة هي كثبان صغيرة الحجم وبالتالي فهي تتحرك بسرعة اكبر بخاصة في الأجزاء المنبسطة ، كما هو الحال في منطقة بئر كوكا والمناطق المجاورة أو المشابهة لها في شرق أو غرب المنطقة الجنوبية كالعزيزية وسوق الخميس أو بئر الغنم أو الوطية والهيبلة. حيث تظهر بعد يوم أو يومين من هبوب الرياح كثبان رملية صغيرة متموجة تغطي أغلب أجزاء المنطقة مكونة تجمعات واضحة حول بعض النباتات تسهم في فقدان الترب الخصبة الجيدة للزراعة وتغطي في أغلب الأحيان أجزاء واسعة من الطرق المارة بالمنطقة، مسببة عدداً كبيراً من حوادث السير.

يعد الانجراف المائي احد المظاهر المنتشرة في هذه المنطقة، والذي يؤدي إلى تدهور التربة بسبب السيول التي تحدث بعد هطول الأمطار في المناطق الجبلية أو الوديان والتي تؤدي الي تفتيت حبيبات التربة ، ومن ثم نقل هذه الحبيبات بالمياه الجارية على السطح. ويمكن ملاحظة تأثير الانجراف المائي في المناطق الجنوبية عند اقدام جبال السهل، حيث تعمل مياه السيول الموسمية المتدفقة، على جرف الأتربة الرملية والكتل والجلاميد الصخرية من المرتفعات الجبلية والمنحدرات إلى المناطق السهلية، فتؤدي إلى هلاك المزروعات وجرف التربة وتحولها إلى أراض تكثر فيها الأخاديد والكتل الصخرية التي تتسع سنة بعد أخرى محولة إياها إلى أراض متصحرة. و تؤدي عملية الانجراف المائي إلى طمر المجاري المائية التي تقام عليها السدود التخزينية الكبرى مسببة ردم أحواض السدود

(1) د. عبد المنعم بليع و د. ماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. مرجع سابق.ص 349.

كما حدث في سد وادي المجينين، وما سببه الانجراف المائي من تدهور واضح في تقليص المساحات الزراعية في مشروع المجينين الزراعي، بسبب نقص كميات المياه خلف السد. إضافة إلى ذلك يمكن أن يعمل الانجراف المائي على تراكم الرواسب الناعمة المنجرفة من المرتفعات في أحواض ترسبية بالأجزاء السهلية الجنوبية حيث تصبح هذه الرواسب الناعمة بحلول فصل الجفاف عرضة لعملية التعرية التي تقوم بها الرياح، فتنقلها إلى مناطق أخرى مكونة بؤراً ينتشر منها التصحر إلى أجزاء المنطقة الأخرى، وهذا ما يحدث في العديد من الأودية لمناطق سهل الجفارة كوادي سيدي أبي عائشة ووادي الربيع.

تعد المناطق الجنوبية من وسط سهل الجفارة من اكثر المناطق اهمية للتنمية الزراعية ، وقد تبين من خلال دراسة تطبيقية لهذه المنطقة ان المساحة الكلية المعرضة للانجراف المائي قد بلغت 609.8 الف هكتارا ، حيث وجد ان 27٪ منها يتعرض الى الانجراف المائي الخفيف والمتوسط ، وان 46 ٪ منها يتعرض الى الانجراف المائي الشديد ، ويمكن ملاحظة ذلك في الجدول رقم (69) .

الجدول رقم (69) يوضح حالة الانجراف المائي في منطقة سهل جفارة

صنف التعرية	المساحة ألف هكتار	٪
انجراف مائي خفيف	164.6	٪27
انجراف مائي متوسط	164.6	٪27
انجراف شديد	280.8	٪46
المجموع	608.0	٪100

المصدر: من إعداد الباحث استناداً علي الجدول رقم (54)

إن استنزاف المواد المغذية من التربة إلى الحد الذي يصعب معه عودة الفعالية الحياتية مجدداً، يجعل الأرض المعراة تمتص المزيد من أشعة الشمس مما يرفع من درجات حرارة المناخ المحلي، ويزيد من جفافه، وهذا يدفع بالسكان للهجرة إلى مناطق أخرى .

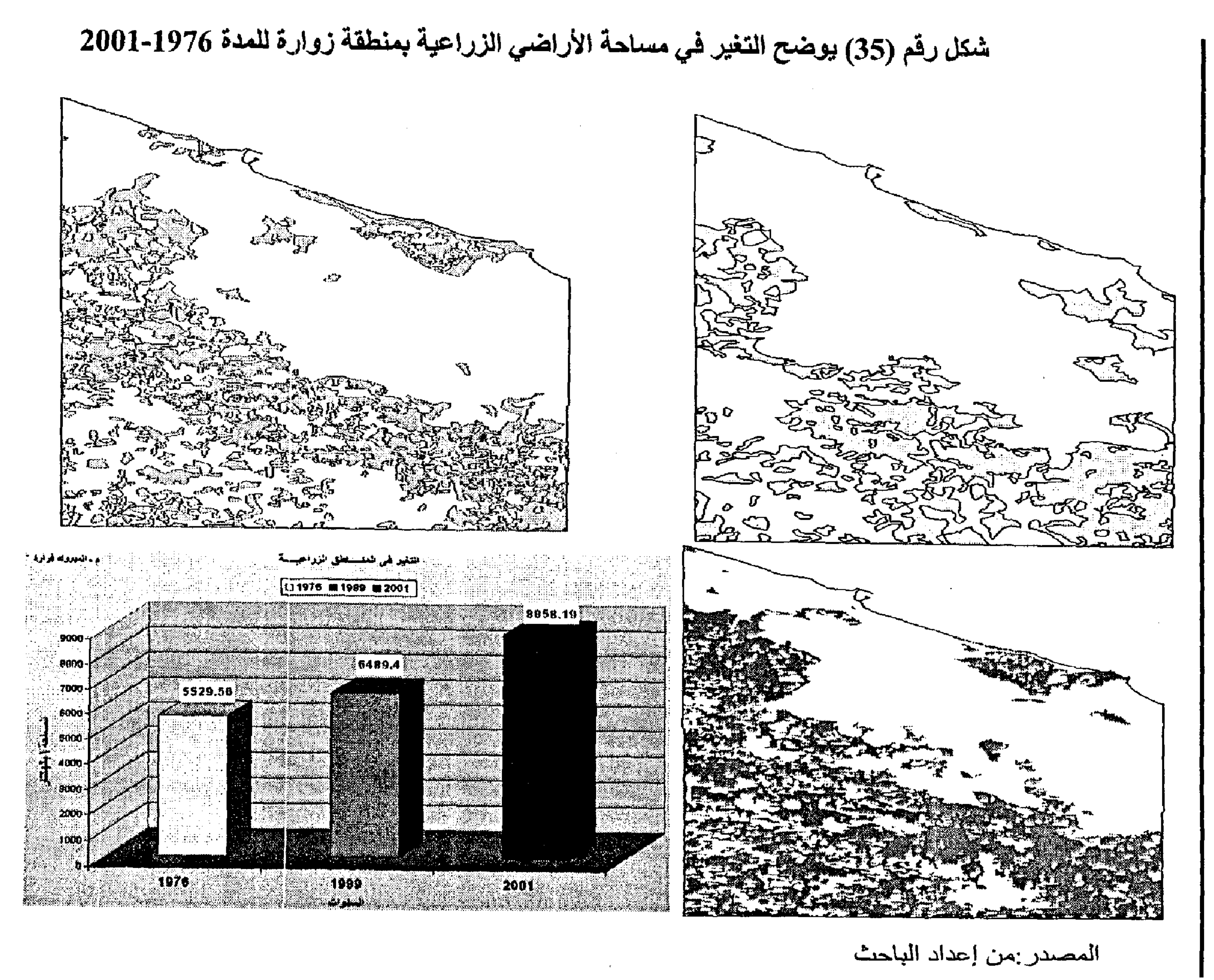
3- تأثير ظاهرة التصحر في غرب سهل الجفارة:

لا تختلف منطقة غرب سهل الجفارة عن المناطق السابقة في مشكلاتها جراء تأثير ظاهرة التصحر في أراضيها.و يمكن من خلال دراسة المساحات المتخبة لمنطقة زوارة تحديد العديد من المؤشرات التي تثبت ذلك.اذ يلاحظ ان الاراضي الزراعية المروية في المنطقة المدروسة قد ازدادت من (1118.6) هكتار عام 1989 الى (1197.4) هكتار عام 2001 اي بحدود (78.8) هكتار وهذا يوضح التعدي الحاصل على الاراضي الهامشية في المنطقة. أما المساحة الزراعية المطرية فقد ازدادت هي الاخرى من (5370.8) هكتار عام 1989 إلى (7660.9) هكتار عام 2001 اي بزيادة بلغت بحدود (2290.1) هكتار، أما مجمل الأراضي الزراعية فقد ازدادت من (5529.6) هكتار عام 1976 إلى 6489.4 هكتار عام 1989 ومن ثم أصبحت (8858.3) هكتارعام 2001، أي بزيادة بلغت بحدود (3328.6) هكتار خلال الفترة مابين 1976 – 2001 وبنسبة تغير بلغت (60.1) من مساحة المنطقة المدروسة (الجدول رقم 70 والشكل رقم 35) .

تعرضت مساحة الغابات في منطقة زوارة هي الاخرى الى التدهور نتيجة عوامل انتشار التصحر، فقد تقلصت مساحتها من (29.9) هكتار عام 1976 الى (26.5) هكتار عام 2001، أي أنها فقدت (3.5) هكتار خلال المدة 1976 – 2001 وبنسبة تغير بلغت 10.7 ٪ من مساحتها، (الجدول رقم 62).

لا يختلف الزحف العمراني في منطقة زوارة عما هو علية في المناطق السابقة من حيث تطوره وتأثيره فقد كانت مساحة المباني بحدود 173.3 هكتارًا عام 1976 ، ازدادت الى (401) هكتار عام 1989، ثم الى (747.5) هكتار عام 2001. أي ان مساحتها ازدادت بحدود (517.3) هكتار خلال الفترة مابين 1976 – 2001 وبنسبة تغير بلغت (331.3 ٪) من مساحتها، (الجدول رقم 62) والشكل رقم (36).

شكل رقم (35) يوضح التغير في مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة زوارة للمدة 1976-2001



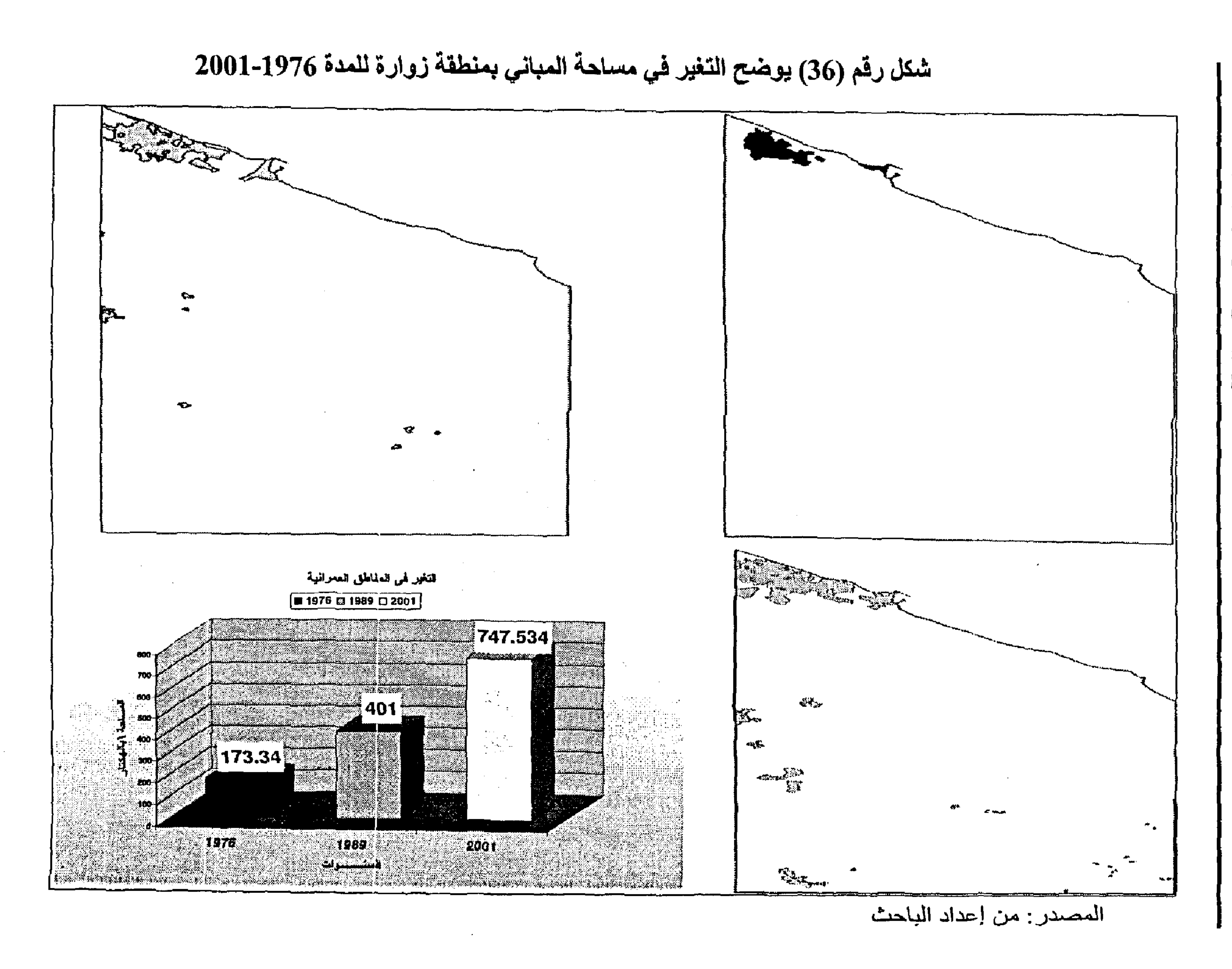
المصدر:من إعداد الباحث

جدول رقم (70) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحة الاراضي الزراعية في منطقة زوارة (هكتار) للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-89	الفارق في المساحة 89-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 976-2001	نسبة التغير من مساحة 76-89	نسبة التغير من مساحة 89-2001	نسبة التغير من مساحة 76-2001
اراضي الزراعة المروية	-	1118.6	1197.4	-	78.8	-	-	%7	-
اراضي الزراعة المطرية	-	5370.8	7660.9	-	2290.1	-	-	%42.6	
اجمالي الاراضي الزراعية	5529.6	6489.4	8858.3	959.8	2368.8	3328.6	-	%36.5	%%60.1

المصدر: من اعدادالباحث بناءاً الجدول رقم (62).

شكل رقم (36) يوضح التغير في مساحة المباني بمنطقة زوارة للمدة 1976-2001

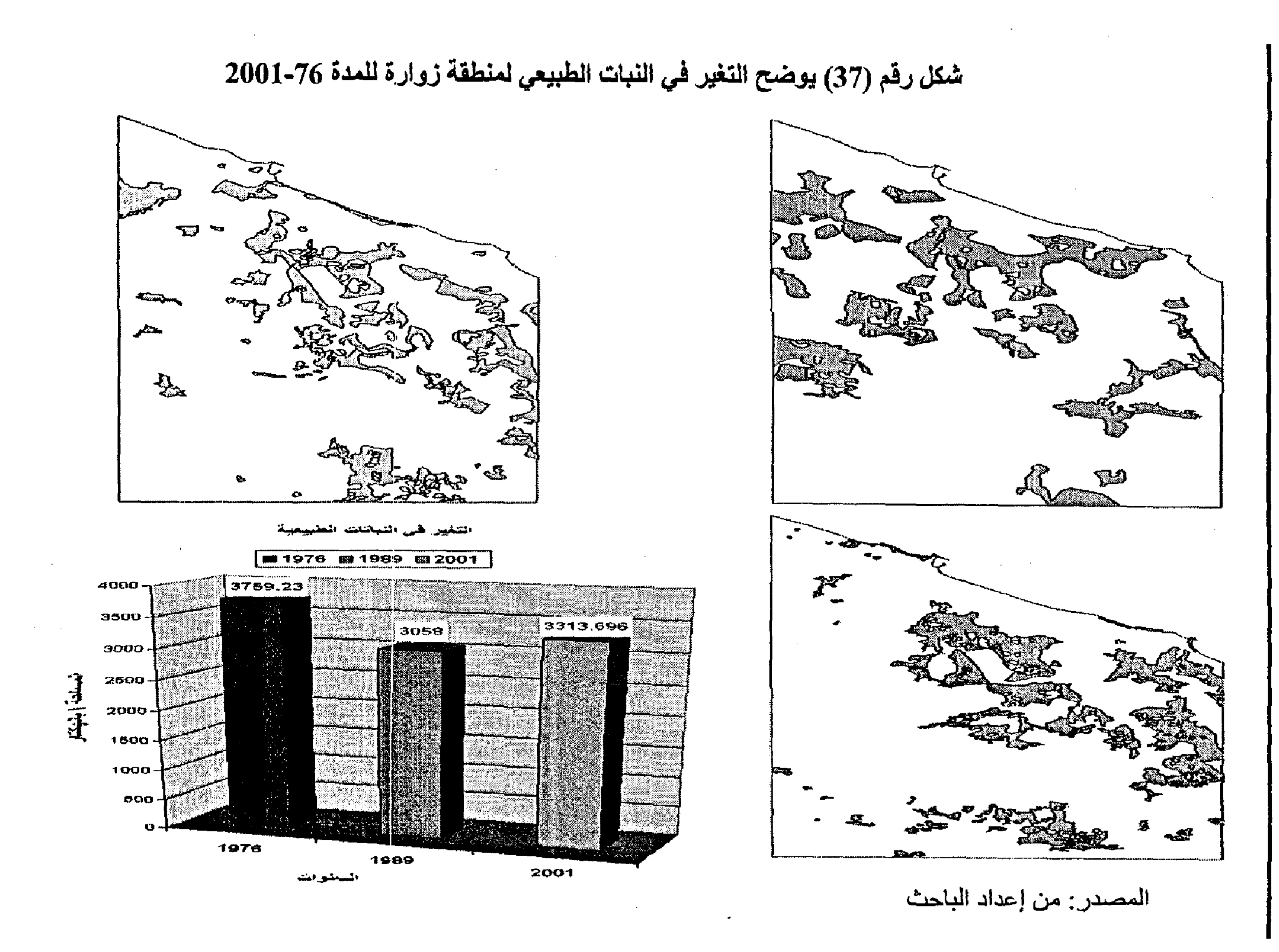


المصدر: من إعداد الباحث

امتد تـأثير ظـاهرة التـصحر الى الأراضـي الرعويـة في المنطقـة الغربيـة بـشمالها ووسطها وجنوبها والتي تعد من المناطق التي تمتاز بكثرة الأراضي الرعوية. إن الكثير مـن هذه الأراضي تأثر بالتصحر بكل مظاهره . وقد تبين من خلال الدراسات الـتي أجريـت على العديد من المساحات الرعوية والتي أهمها مراعي العسة والوطيـة انـه مـن النتـائج السلبية لعملية التصحر تدهور الغطاء النباتي الكثيـف والمتوسـط الكثافـة ، ليحـل محلـه غطاًء نباتي ضعيف خلال موسم الأمطار، والذي سرعان ما يتحول إلى أراض جرداء في موسم الجفاف، كما أن الغطاء النباتي يتأثر بتذبذب الأمطار. لذلك فإن الغطاء النباتي في حالة تراجع مستمر حيث يلاحظ تدهور واندثار العديد من الأنواع والمجموعات النباتيـة المتأصلة والمتأقلمة مع البيئة المحلية منذ زمن طويل في معظم مراعي سهل الجفارة.

يمكن ملاحظة التغير في مساحات النبات الطبيعي في منطقة زوارة وخلال الفترة مابين 1976 – 2001 كانـت مـساحة النبـات الطبيعـي سـنة 1976 بحـدود 3759.2 هكتار، وخلال عام 1989 اصبحت بحدود 3058 هكتار، وفي سنة 2001 قدرت بحدود 3313.7 هكتار اي انها تقلصت بمامقداره 445.5 هكتار خلال هذة الـسنوات وبنـسبة تغير وصلت 11.9٪ من مساحتها.وهذا يعني انه رغم الجهود الكبيرة التي بذلت في تنمية النباتات الطبيعية الا انها لازالت تتقلص بفعـل عوامـل التـصحر الـتي انعكـس تاثيرهـا السلبي على التربة الزراعية والحمولة الرعوية . الجدول رقـم (62) والموضـحة في صـور الاقمار الصناعية والشكل رقم (37) والصورة رقم (13).

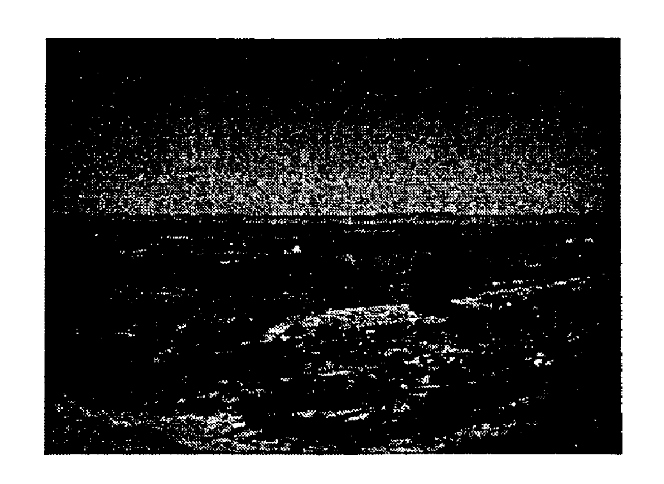
شكل رقم (37) يوضح التغير في النبات الطبيعي لمنطقة زوارة للمدة 76-2001



المصدر: من إعداد الباحث

صورة رقم (13) توضح تدهور النبات الطبيعي في منطقة زوارة





المصدر : من اعداد الباحث

حلت محل هذا الغطاء النباتي الطبيعي نباتات دخيلة ذات قيمة غذائية ضعيفة، لا توفر تغطية جيدة للتربة، ويعد الغطاء النباتي المتواجد في الوقت الراهن في معظم المناطق الرعوية ضعيفا وكان تدهوره سببًا في انخفاض المواد العضوية في التربة مما قلل من خصوبتها وتعرضها لعوامل مناخية قاسية زادت من معدلات التعرية والانجراف.

تنتشر السبخات في منطقة زوارة من المنطقة المدروسة، حيث تبين من الجدول رقم (71) والشكل رقم(38) ان مجموع مساحة السبخات كانت سنة 1976 بحدود 649.8 هكتار، وأصبحت سنة 1989 بحدود 494.2 هكتار، ثم زادت سنة 2001 بحدود 935.9 هكتار، أي أنها زادت بمقدار 286.1 هكتار وبما يعادل نسبة تغيير بحدود 44٪ من مساحتها الاولية. كما أن مساحة السبخات الجافة قد ازدادت 77.74 هكتار اي مانسبته 17.9٪ من مساحة المنطقة المدروسة، في حين زادت مساحة السبخات الرطبة 294.1 هكتار وبنسبة تغيير وصلت إلى 102.2٪ من مساحة المنطقة المدروسة. ويمكن ملاحظة ذلك من صور القمر الصناعي ستلاند للسنوات الثلاث اعلاه. وهذا سيكون تاثيره ضاراً لمياه المنطقة وتربتها وعلى حساب مساحتها الصالحة للزراعة والرعي في الوقت ذاته.

جدول رقم (71) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحة السبخات في منطقة زوارة للسنوات 1976 و 1989 و2001

التصنيف	المساحة بالهكتار 1976	المساحة بالهكتار 1989	المساحة بالهكتار 2001	الفارق في المساحة 76-89	الفارق في المساحة 89-2001	الفارق في المساحة (نسبة التغير) 976-2001	نسبة التغير من مساحة 76-89	نسبة التغير من مساحة 89-2001	نسبة التغير من مساحة 76-2001
سبخات جافة	445.9	376	523.64	69.9-	147.64	77.74	٪15.6	٪39.2	٪17.9
سبخات رطبة	203.9	118.2	412.25	84.8-	294.1	2084.4	٪41.5	٪248.8	٪102.2
اجمالي السبخات	649.8	494.2	935.9	155.6-	441.7	286.1	٪23.9	٪89.4	٪44

المصدر: من إعداد الباحث استنادا للجدول رقم (62).

ان ما ينطبق على شمال ووسط المنطقة الغربية يكاد يتطابق مع ما تشهده المنطقة الجنوبية منها حيث تبين من خلال مراجعة المعلومات الواردة عن المنطقة المدروسة في الوطية خلال الفترة ما بين 1986- 1993 ان مساحات الأراضي المتأثرة بدرجات التدهور ونسب التغير في مساحاتها وبخاصة المراعي وغطائها النباتي، إي أحد أسباب هذه المشكلة هو تعرض هذه المناطق إلى الرعي غير المنظم دون مراعاة للحمولة الرعوية أو تطبيق الدورة الرعوية، مما أدى إلى تقلص الغطاء النباتي بصفة عامة، وسبب اندثار أنواع النباتات الصالحة للرعي. وهذا ما ادى إلى تعرض تلك المناطق لخطر التدهور الناشئ عن التعرية الريحية والانجراف المائي، والجدول رقم (72).

جدول رقم (72) مساحات الأراضي المتأثرة بدرجات التدهور المختلفة الناشئ من التعرية الريحية في منطقة الوطية خلال السنتين 1986-1993

درجة التدهور	المساحة هكتار		الفارق في المساحة	نسبة التغير٪
	1986	1996		
خفيف	130	100	30 -	٪23
متوسط	87100	85470	1630-	٪1.9
شديد	72600	61500	11100-	٪15.3
شديد جداً	173070	186230	13160+	٪7.6

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى الجدول رقم (63)

أدى الاضمحلال والتدهور في القدرة الإنتاجية للأرض، إلى تدني الإنتاجية العلفية بوحدة المساحة وهذا بدوره أثر في أعداد الثروة الحيوانية ومشاريع تنمية الإنتاج الحيواني في المنطقة. حيث أظهرت الدراسات أن كل هذه المناطق الرعوية لا تعطي أكثر من 70 وحدة علفية، بينما المطلوب هو حوالي (100) وحدة علفية التي تحتاجها أعداد

الحيوانات[1]. ومما لا شك فيه أن للتأثيرات في عناصر الإنتاج الزراعي نتائج بالغة الخطورة على الأمن الغذائي.

بلغت مساحة المراعي في منطقة غرب سهل الجفارة وفق احصاءات عام 2002 (300) ألف هكتار، كما بلغ عدد الحيوانات من أغنام وماعز وبقر وإبل نحو (807) ألف رأس[2]. وهذا يعني بأن نصيب الرأس الواحد في مراعي المنطقة كانت بحدود (0.4) هكتار.

وعليه فإن هذه المراعي ذات حمولة عالية تفوق طاقتها الاستيعابية، مما يسبب في ضعف مراعيها وعدم قدرتها على استيعاب حيوانات أخرى بخاصة اذا ماحتسبت احتياجات الحيوانات المتواجدة في هذه المنطقة حسب ما يظهره الجدول رقم (73) والتي بلغت (316.651.000) وحدة علفية مطلوب توفيرها.

جدول رقم (73) احتياجات الحيوانات من الوحدات العلفية والمتواجدة في غرب سهل الجفارة خلال سنة واحدة

نوع الحيوان	العدد	الوحدة العلفية
أغنام	600.000	193.200.000
ماعز	165.000	41.250.000
إبل	38000	75.772.000
بقر	4000	6.420.000

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى :

1- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة المسح الاستطلاعي للمراعي وتنميتها في الجماهيرية، الخرطوم، 1982.

2- تقرير التنمية البشرية لعام 2002، الملحق الإحصائي رقم (23).

(1) أبـو بكـر بلاعو.برنامج تنمية المراعي. (النقاط الخمس: رابطة الخبراء، الثروة الحيوانية في شعبية النقاط الخمس،2005).ص5 .

(2) تقرير التنمية لسنة 2002. مرجع سبق ذكره. . ص 260.

تقدر كمية الأعلاف المنتجة في الجماهيرية سنوياً بـ (1.206.364.00) وحدة علفية كما ورد في الجدول رقم (53) السابق ، وان ما ينتج منه في هذا الجزء من أجزاء سهل الجفارة لا يزيد عن 25٪ من إنتاج الأعلاف المنتجة في عموم الجماهيرية، مما أدى إلى اعتماد الدولة على استيراد الأعلاف من الخارج. وهذة احدى الصعوبات التي تواجهها تربية الثروة الحيوانية في هذه المنطقة نتيجة ما تخلفه ظاهرة التصحر في المراعي.

اختلاف تأثير ظاهرة التصحر في سهل الجفارة

يتضح من خلال استعراض تاثير ظاهرة التصحر في مناطق سهل الجفارة عبر العديد من الإحصاءات والصور والاشكال التوضيحية ان جميع مناطق السهل تعاني من مخاطر انتشار ظاهرة التصحر في مختلف فئات التصنيف لاراضي السهل. ورغم اختلاف المساحات التي تمت دراستها والتي تشير بوضوح الى التطور الحاصل في هذه الظاهرة وما تسببه من مشكلات ومعوقات لبرامج التنمية، ان جميع الاراضي الزراعية قد توسعت بنسب مختلفة الا ان هذه الزيادة جاءت على حساب الاراضي الهامشية والغطاء النباتي وحتى ان بعضها جاء على حساب الاراضي المطرية بالاضافة الى الاثار الناجمة عن شح المياه الجوفية وتدهور نوعيتها. كما يتضح ان هذه التاثيرات الناجمة من انتشار وتوسع ظاهرة التصحر قد قضت على مساحات واسعة من الغابات بخاصة في منطقة طرابلس، وهي ثروة مهمة من الناحية الاقتصادية والبيئية ترتبط ارتباطاً وثيقا في عملية التنمية وبخاصة الزراعية. أما مؤشرات الزحف العمراني في مناطق السهل كافة، فإن ذلك يدل على مدى الخطر الذي تواجهه المنطقة في المستقبل القريب وأخيرا وليس اخرا فإن النبات الطبيعي هو الاخر لايختلف عن غيره من الفئات الاخرى بتاثره الكبير من التصحر بحيث شهدت جميع مناطق السهل تقلصا حاداً وهد سينعكس على القطاع الزراعي وانتاجه النباتي والحيواني على حد سواء، الجدول رقم (74) .

جدول رقم (74) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في مساحتها في مناطق سهل الجفارة (هكتار) للسنوات 1976 -2001

التصنيف	نسبة التغير من مساحة منطقة طرابلس	نسبة التغير من مساحة منطقة الزاوية	نسبة التغير من مساحة منطقة زوارة
الاراضي الزراعية	17764+	281.1+	3328.6+
النبات الطبيعي	6556-	814.6-	445.5-
الغابات	18458-	22.6-	3.5-
المباني	10947	953.5+	574.2+

المصدر: من اعداد الباحث بناءاً على للجدول رقم (59) و(60) و(62) .

يتبين مما تقدم أن تأثير ظاهرة التصحر يطال جميع أنحاء السهل ومـوارده الحيويـة بخاصةً وكما أن 80٪ من الإنتاج الزراعي للدولة يعتمد عليه. مما يتطلب اتخاذ اجـراءات جادة لمواجهة هذه المشكلة الكبيرة من خلال تخطيط تنموي اقتصادي وبشري سليم قادر على وضع حد لتطور هذه الظاهرة ومعالجة آثارها بأسرع ما يمكن.

أثر ظاهرة التصحر في التنمية البشرية و الاقتصادية في سهل الجفارة

أحدثت ظاهرة التصحر تدهورا في المساحات الزراعية والرعوية والغابية لسهل الجفارة، وتسببت في تحويلها إلى مساحات قاحلة، ومما لاشك فيه أن ذلك سينعكس على متطلبات برامج التنمية الاقتصادية والبشرية، وسيستنزف موارد البلد المالية. مما يتطلب دراسة واعية ودقيقة لهذه المشكلة وتوعية السكان بمخاطرها، لأنه إذا ما ترسخ هذا الفهم لطبيعة هذة الظاهرة لدى الغالبية العظمى من الجمهور فإنه سيسهم بنتائج إيجابية في التقليل من تأثير هذه الظاهرة الخطرة. والحقيقة فإن الزراعة والانتاج الحيواني هما من أكثر الانشطة الاقتصادية ارتباطاً بقضايا التصحر، وتأثراً بمظاهرها المختلفة شأنها في ذلك شأن معظم الدول، وبخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، بسبب اعتمادها الكلي على الموارد الطبيعية المتجددة والأراضي من جهة، والتفاوت في تأثيرها المباشر سلباً أو إيجاباً في حالتها وقدرتها الإنتاجية من جهة أخرى، وبخاصة في ظل تداخل وتفاعل عدد من العوامل الاقتصادية والاعتبارات الاجتماعية والظروف والأوضاع البيئية. ومن هنا سيتم التركيز على بعض المؤشرات الهامة في عملية التنمية الاقتصادية والبشرية والتي تأثرت وتتأثر بانتشار ظاهرة التصحر ليتسنى لواضعي برامج التنمية دراسة متطلبات معالجتها.

1- تناقص مساحة الرقعة الزراعية

تؤدي ظاهرة التصحر إلى تناقص المساحات الزراعية وتدهور إنتاجيتها. تشكل مساحة الرقعة الصالحة للزراعة في ليبيا 2٪ من إجمالي المساحة الكلية للبلد.وتشكل المساحة الصالحة للزراعة في سهل الجفارة 78٪ من إجمالي المساحة الصالحة للزراعة للبلد أي بحدود 1.5٪ من إجمالي المساحة الكلية للجماهيرية الليبية و13٪ من المساحة الكلية لسهل الجفارة. ويرتكز عليها بحدود 80٪ من إجمالي الإنتاج الزراعي في ليبيا رغم صغر ومحدودية هذه الأراضي.

أدى انتشار ظاهرة التصحر إلى تقليص مساحة الأراضي الزراعية في سهل الجفارة بين عامي 1974-2002، رغم الزيادات الحاصلة في الاراضي الزراعية المروية، لكن هذه المساحات جاءت علي حساب تقليص مساحات المراعي والغابات،حيث اظهرت الدراسة تقلص مساحات النبات الطبيعي بحدود 22٪،ومساحة الغابات بحدود 30٪خلال المدة 1976-2001 إلى جانب شح مصادر المياه، مما فاقم المشكلة وزاد من آثارها الاقتصادية. من جانب آخر نجد أن اتساع مساحة الأراضي الزراعية التي تعتمد على الأمطار مع استخدام تقنية حديثة للحراثة بأسلوب غير علمي تتناسب مع الظروف البيئية. أدى هذا إلى تحول مساحات واسعة من الأراضي الزراعية إلى أراضٍ ذات إنتاجية متدنية، مما ترك آثاراً اقتصادية واجتماعية خطيرة وجعل تلك الأراضي مهددة بالتصحر.

ولعل من أهم آثار التصحر في التربة هو انخفاض محتواها من المادة العضوية وتفككها مما يجعلها عرضة إلى عوامل التعرية الهوائية والانجراف المائي والتي تؤدي إلى فقدان الطبقة السطحية الخصبة، هذا بالإضافة إلى تحرك الرمال وتشكيل الكثبان الرملية التي تهدد المزيد من الأراضي الزراعية. وزاد من التعرية الريحية والانجراف المائي والتي تعتبر من أهم مشكلات الإنتاج الزراعي بصفة عامة وأحد أهم أسباب زيادة التصحر فيها.

سببت التعرية الريحية والانجراف المائي إلى اضراراً لنحو (71,9٪) من أراضي سهل الجفارة، والذي يشكل معظم أجزاء المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا، تلك التي تقع شمال خط معدل مطري 200 مم/ سنة. ويمكن ملاحظة ذلك بالرجوع إلى الجدول رقم (54).

تصل المساحات التي تعرضت للانجراف المائي إلى (610) ألف هكتار، وللتعرية الريحية تصل إلى (661.2) ألف هكتار، كما أن المساحات التي تعرضت لحركة الكثبان الرملية هي بحدود (33500) هكتار. كما وصل التعدي على أراضي الغابات العامة لنحو (2500) هكتار، دون مراعاة لطبيعة أراضيها ذات القيمة الحدية للزراعة والتي أدى

تصحرها إلى فقدان قدرتها الإنتاجية بسرعة، بالإضافة إلى أن الخسارة الاقتصادية للهكتار الواحد من الغابات قدرت كلفته المادية بعشرة آلاف دينار ليبي[1]

تبلغ مساحة الأراضي المزروعة 0.05٪ فقط من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية. وهذا يعني أن حوالي 99.95٪ من الأراضي الزراعية لا يتم استغلالها بصورة دائمة وإنما تترك بورا وأحياناً لسنين طويلة، دون زراعة[2]. ويمكن تقدير مدى تأثير ظاهرة التصحر في تفاقم هذه المشكلة، حيث انعكست اثارها بشكل واضح على انخفاض إنتاجية الهكتار الواحد ، اذ لم تتجاوز الإنتاجية في أحسن الاحوال عن (1201) كغ/ هكتار لعام 2002 لمحصول القمح. في حين تجاوزت إنتاجية الهكتار الواحد لمحصول القمح 2500 كغ/ هكتار عالمياً ، وهذا يعني انه يعادل 50٪ من الإنتاجية العالمية، وهذه الإنتاجية هي في الحقيقة تتجه نحو الانخفاض والتدهور إذا لم تتخذ الإجراءات المطلوبة لمواجهة ظاهرة التصحر[3].

تنعكس قلة الانتاجية والانتاج الزراعي على الاحتياجات الغذائية للسكان وأمنهم الغذائي، حيث إن مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في هذه الحالة وبهذه الإنتاجية المنخفضة سوف لا تلبي الاحتياجات الحالية والمستقبلية للسكان. وهذا يعني استخدام مزيدٍ من العملة الصعبة لاستيراد المواد الغذائية بدلاً من توظيفها لبرامج التنمية الاقتصادية والبشرية. وبهذا ستكون له آثار لا تقتصر على تكريس التبعية الاقتصادية والسياسية وما تسببه من عدم الاستقرار السياسي، وإنما له آثار وخيمة على إدارة الموارد الأرضية المتاحة بكثافة عالية جداً، واستخدام طرق الزراعة الكثيفة، وهذه ستزيد من أشكال التصحر المدمرة.

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. التقرير الوطني لسنة 19 . ص 3.

(2) د.صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الثاني.مرجع سابق.ص494.

(3) د. صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الثاني. مرجع سابق. ص 495.

2- تدهور المراعي وانخفاض الإنتاج الحيواني

يعد تدهور الغطاء النباتي الطبيعي من النتائج السلبية لظاهرة التصحر حيث يحل محله غطاء نباتي ضعيف سرعان ما يتحول إلى أرض جرداء في موسم الجفاف، تظهر نباتات غير مرغوب فيها ذات قيمة غذائية ضعيفة لا توفر تغطية جيدة للتربة، مما يضعفها ويخفض إنتاجيتها حيث سبق أن أوضحنا ذلك.

أن نصيب الراس من الاراضي الرعوية في أهم مناطق سهل الجفارة لا يتعدى 0.6 هكتاراً، وقد بلغت في منطقة الزاوية (0.3) هكتاراً وهذة مساحة ضئيلة جداً قياساً بنصيب الرأس من الأراضي الرعوية بالقياسات المتعارف عليها عالمياً،هدا يعني أن هناك ضعفاً في المساحة الرعوية [1]. والأمر نفسه في مراعي صبراته وصرمان والنقاط الخمس[2]. إن ضعف الحمولة الرعوية يؤثر على خطط تنميتها والتي تستهدف زيادة اعداد الحيوانات لأغراض الإنتاج الحيواني. وقد ادت هذه الظروف إلى استمرار عمليات الرعي الجائر والرعي المكثف مما يزيد من مشكلة تدهور المراعي وتأثير ظاهرة التصحر وتوسعها.

يستنتج مما تقدم أن نتائج الرعي الجائر ستكون له عواقب سيئة في تدني الإنتاجية الحيوانية بخاصة في مجال إنتاج اللحوم والألبان والأصواف. وكل ذلك ينعكس على احتياجات السكان الليبيين والذين تزداد أعدادهم يوماً بعد آخر.

يلاحظ من الجدول رقم (75) أن هناك نقصا حاصلا في الإنتاج الحيواني من اللحوم . بالإضافة إلى النقص الواضح في متوسط نصيب الفرد من اللحوم المحلية والمستوردة والذي بلغ بحدود (20) كغ/سنة[3]. كما أن نصيب الفرد من الحليب قد تدنى الى 15 كغ/سنة وتتم تغطية النقص الحاصل بالاعتماد على الاستيراد من الخارج

---

(1)نتائج حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية. (طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق،1995). ص 39.

(2) رجب مفتاح علي . التدهور البيئي في شمال غرب سهل جفارة، مؤثراته وإمكانية علاجه. مصدر سابق. ص 143.

(3) صالح الأرباح. الأمن الغذائي، أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الأول. مرجع سابق. ص 314.

وبالعملة الصعبة[1]. ورغم أن هذه المعدلات تشير الى خلل كبير ، إلا أن مقارنة ذلك بأعداد الحيوانات يوضح مدى الخلل الحاصل في انخفاض الإنتاجية بسبب تدهور المراعي، بخاصة وأنها معرضة إلى مزيد من التدهور. إن أبرز مظاهر تأثير ظاهرة التصحر تبدو واضحة في ضعف الإنتاجية الحيوانية وعدم الاهتمام بتنمية الموارد العلفية الكفيلة بتوفير الاحتياجات الغذائية للقطعان، وذلك بسبب خروج مساحات واسعة من دائرة الإنتاج الفعلي واختفاء النباتات الرعوية ذات القيمة الغذائية العالية.

جدول رقم (75) واقع إنتاج اللحوم في سهل الجفارة لسنة 1998 و 1999

السنة	لحوم أغنام (طن)		لحوم ماعز (طن)		لحوم أبقار (طن)	
	محلية	مستوردة	محلي	مستورد	محلي	مستورد
1998	70.3	199.8	13.8	3	314.4	2183.3
1999	111.7	-	15	-	805.9	1404.9

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استنادا إلى عزيزة أحمد سالم حسن، واقع الثروة الحيوانية في منطقة شمال غرب سهل الجفارة، خلال المدة 1989 إلى 1999، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة السابع من أبريل، الزاوية 2002، ص 103.

3- جفاف وشح المصادر المائية

تعد مشكلة الجفاف وشح المصادر المائية من أكبر المشكلات التي تواجه السياسة التنموية في ليبيا . اذ يضاعف التصحر هذه المشكلة مما ينعكس مباشرة على الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية. لقد تم استعراض أوضاع هذه الموارد التي تواجه أزمة مائية حقيقية. بخاصة أن الاحتياجات المائية ستتضاعف خلال العشرين سنة القادمة بتضاعف عدد السكان، وبالتالي زيادة الضغوط البيئية.

---

(1) صالح الأرباح. الأمن الغذائي، أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. مرجع سابق. ص 314.

لقد تطور استهلاك المياه الجوفية في سهل الجفارة من (24) مليون م^3 عام 1948[1]، إلى (3885) مليون م^3 عام 1995. أي أن الاستهلاك تضاعف بحدود (161) ضعفاً خلال خمسين عاماً. وهذا يعني ازدياد العجز باستمرار والذي بلغ (-65) مليون م^3 عام 1995. وهذا يوضح حجم المشكلة التي تسببها وتفاقمها ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

بالإضافة إلى ذلك فإن سهل الجفارة يحوي على 50٪ من إجمالي المساحة المروية والتي تستهلك 1.5-2 مليار متر مكعب سنويا وهذا يعادل عشرة أضعاف كميات التغذية للخزانات الجوفية[2]. كما أن الحيوانات تستهلك كميات تبلغ نحو 1.1 مليار متر مكعب من المياة في السنة.

ان زيادة ممارسات سحب المياه الجوفية عن معدلاتها بسبب آثار التصحر وانتشار الملوحة ستزيد أيضا من مدى خطورة تطور المشكلة.كما ستؤدي زيادة السحب عن معدلاته إلى هبوط منسوب المياه الجوفية وارتفاع نسبة الملوحة في المياه وبالتالي تدهور نوعيته بحيث تصبح غير صالحة للزراعة بخاصة في مناطق الشريط الساحلي. والجدول رقم (76) يوضح المساحات الزراعية المتأثرة بمياه البحر في بعض مناطق سهل الجفارة.

جدول رقم (76) المساحة المتأثرة بمياه البحر من كل منطقة من مناطق سهل الجفارة

المنطقة	المساحة المتأثرة	المساحة الزراعية المروية المتأثرة	المساحة الفعلية المتأثرة
زوارة	3608	93	3515
العجيلات	2550	10	490
صبراته	7680	1361	2995
الزاوية	3500	1396	1462
الزهراء	6000	3130	1984
المجموع	23338	5990	10446

المصدر : حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية،الدار الجماهيرية للنشروالتوزيع والاعلان، مصراتة،1986،ص240

(1) صالح الأرياح. الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الثالث. مرجع سابق. ص 314.

(2) مصلحة المياه والتربة. دراسة عن الوضع المائي في سهل الجفارة. 1979. ص 5.

وسينعكس هذا على الإنتاج الزراعي ومتطلبات الحياة المعاشية. إن كل ذلك سيترك أثره فيما ياتي :

- ارتفاع تكلفة حفر الآبار والضخ وصيانة المنشآت المائية.
- زيادة معدلات ضخ مياه الري للتخلص من الأملاح العالقة في التربة.
- تدني معدلات الإنتاج الزراعي واختفاء انواع من الأشجار والمحاصيل التي لا تتحمل الملوحة العالية.

بالإضافة إلى ذلك فإن جبهة مياه البحر تتقدم على طول الشريط الساحلي للسهل بمعدلات سريعة محدثة حالة من التداخل، وبالتالي سيحدث تملحاً عالياً للتربة، والتي يصعب معالجتها، وتهدد بذلك أكثر من نصف المساحة المروية.

إن الإفراط وسوء استغلال الموارد المائية ، سيؤدي إلى تملح التربة وتغدقها وبالتالي تتدهور إنتاجيتها، وقد يصل الأمر إلى أن تصبح التربة ميتة، وهو أخطر مراحل التصحر.

أن أخطر ما يهدد حياة البشر هو خروج الثروة المائية من دائرة السيطرة الإدارية والفنية، وهذا ما يدعوإلى إتباع سياسة مائية مبنية على أسس علمية تضع مصلحة التنمية المستمرة فوق كل اعتبار.

4- تعاظم الهجرة من الريف إلى المدينة

تعد الهجرة من الريف إلى المدينة أحدى نتاجات ظاهرة التصحر في المناطق الريفية، بالإضافة إلى ما تفرزه خطط التنمية من اثار كازدهار قطاع الخدمات العامة والخدمات الاجتماعية في المدن. لقد أدت الظروف التي خلقتها ظاهرة التصحر إلى استمرار زحف سكان الريف إلى المدن والمراكز الحضرية. بحيث تناقصت نسبة السكان الريفين من 80٪ عام 1954 إلى 2.2٪ عام 2002 وبالعكس زادت نسبة عدد سكان المدن من 20٪ عام 1954 إلى 97.8٪ عام 2002. وتشير إحصاءات عام 1973 الى تركز الهجرة في مدينتي طرابلس والزاوية. وأوضح التعداد السكاني لهذه السنة (1973)

بأن قرابة ثلث السكان الليبين كانوا مهاجرين إلى مناطق أخرى، ثم انخفضت معدلات الهجرة لهذه المدن لتنتقل إلى العزيزية ومصراته واللتان أصبحتا أكثر المناطق جذباً خلال الفترة مابين 1985-1995[1]. بالإضافة إلى المدن الأخرى.

لقد خلقت هذه الهجرة مشكلتين في آن واحد. الأولى في ترك الأراضي الزراعية وتقلص حجم القوى العاملة في قطاع الزراعة وهذا له تأثيره في معدلات الإنتاج والإنتاجية، اما المشكلة الثانية فهي نمو المناطق الحضرية بشكل يفوق معدل نمو الناتج القومي، مما يسبب خللاً بين الانفاق والانتاج.

إن ابرز مخاطر هذه الهجرة هي:

أ- زيادة الانفاق الاستهلاكي الخاص والعام.

ب- تاخير برامج التنمية الزراعية.

ج- خلق مراكز استهلاكية جديدة مما تسبب في احداث ضغوط على اسواق الغذاء بحيث يتحول قسم غير قليل من السكان من منتجين إلى مستهلكين.

د- تناقص الأراضي الزراعية بسبب اتساع المدن والتهامها المزيد من الأراضي لتخصص للبناء.

5- زيادة الضغط السكاني

تضاعف عدد سكان سهل الجفارة خلال العشرين سنة الماضية من (1.2) مليون نسمة عام 1984 إلى (2.0) مليون عام 2006، وبمعدل نمو بلغ 2.8٪. وأصبح عدد سكان المناطق الحضرية أكثر من 1.9 مليون نسمة عام 2002 فيما انخفض عدد سكان المناطق الريفية إلى أقل من 0.42 ألف نسمة. في حين بلغت نسبة أعمار من هم أقل من 15 عاماً بحدود 34.1٪ من جملة السكان، واعمار الذين هم أكبر من 15 عاماً بحدود 65.9٪. ويشكل الاميون نسبة 12.6٪ والذين يحملون شهادة دون الابتدائية 11.80٪،

(1) عيسى سليمان الزقني. الوضع السكاني في الجمهورية العربية الليبية. مؤتمر خبراء العرب لمسائل السكان وعلاقتها بالصحة والتنمية،(الإسكندرية: 1976). ص 48.

والشهادة الابتدائية 19.21٪، والتعليم الاساسي 28.18٪، والجامعية 8.7٪[1]. كما بلغ متوسط الانفاق الاسري السنوي خلال عام 2003 بحدود (8148.2) دينارا ليبيا بحيث لم نجد تفاوتاً كبيراً بين الانفاق الاسري في الريف والمدينة[2]. كما يلاحظ ارتفاع عدد المواليد وانخفاض عدد الوفيات. وهذه كلها مؤشرات توضح التطور الذي حصل في تحسن الخدمات الاجتماعية والصحية والتعليمية وتحسن دخول الأفراد وما يتبعه من تحسن في نوعية الغذاء والتغذية والانماط المعاشية. وفي الوقت ذاته تعد أيضاً مؤشرات توضح مدى زيادة الضغوط السكانية على الموارد الطبيعية، سواء كان ذلك من خلال التوسع العمراني أم الاستهلاك المائي والغذائي، مما يزيد من تأثير ظاهرة التصحر على أوضاع وحياة السكان. وابرز ما في ذلك زيادة الطلب على الغذاء من السوق، وتقلص حجم الاكتفاء الذاتي لسكان الريف، بحيث أصبح القطاع الزراعي غير قادر على مجابهة متطلبات الاستهلاك المتزايدة سواء في الريف أو المدينة. وهذا سيؤدي إلى زيادة الفجوة الغذائية وتخلخل الأمن الغذائي والتعرض إلى الانكشاف، مما يؤدي بالبلد إلى مشكلات اقتصادية واجتماعية هو في غنى عنها. يبدومن مراجعة معدلات الاكتفاء الذاتي لاهم المجموعات السلعية الغذائية خلال الفترة الممتدة ما بين 1975-1988. أن هناك انخفاضاً في معدل الاكتفاء الذاتي للحبوب بحيث بلغت درجة الاكتفاء الذاتي ما نسبته (37.6٪) أي أن الدولة تحتاج إلى استيراد (62.4٪) من احتياجات الحبوب لسد النقص الحاصل فيها. كما بلغت نسبة الاكتفاء الذاتي من الحوم (53.6٪) أي أن البلد بحاجة إلى استيراد مانسبته (46.4٪) من احتياجات السكان للحوم. أما الالبان فقد بلغت نسبة الاكتفاء الذاتي منها (41.3٪) ومن الزيوت النباتية (24.5٪) والبقوليات (38.6٪)[3]. كل ذلك يحتاج إلى توفير العملة الصعبة اللازمة لانفاقها على الاستيراد للمواد الغذائية بدلاً من

(1) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. شبكة المعلومات الدولية.(طرابلس:المعلومات والتوثيق، 2005)ص20.

(2) عبد الرازق علي الرجيبي. السكان والتنمية البشرية في ليبيا 1954-2004، بنية الماضي وهيكلة الحاضر وآفاق المستقبل. رسالة دكتوراه(الجزائر: جامعة منتوري ، 2006). ص 267.

(3) د. صالح الأمين الأرباح،.الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الأول.مرجع سابق. ص 234.

توظيفها في البرامج والخطط التنموية. ومن المرجح أن المشكلة في ازدياد لانه كلما زاد تقلص مساحة الأراضي الزراعية وشحت المياه عن مستواها المطلوب كلما انخفضت الانتاجية الزراعية وقل الانتاج.

6- حدوث أزمات اقتصادية واجتماعية

يمكن القول بناء على ما تقدم ان ما تحدثه ظاهرة التصحر من مشكلات اقتصادية واجتماعية ستؤدي إلى أزمات اقتصادية أخرى تحدثها هذه الظاهرة مثل: انجراف التربة وعوامل التعرية الريحية وحركة الكثبان الرملية الناشئة عنها كلها تؤدي إلى تهديد مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية والمراعي والواحات ، هذا بالإضافة إلى الاضرار بمصادر المياه والطرق والمنشآت والمدن والقرى. وهذا معناه تكبيد الاقتصاد الوطني خسائر كبيرة تجعل من حياة السكان صعبة ومحفوفة بالمخاطر، بالإضافة إلى استنزاف الموارد المالية في امور بعيدة عن برامج التنمية.

كما أن عامل الهجرة سعياً وراء العمل وتخلصا من الظروف الصعبة، وما يترتب عليها من نتائج في صعوبة التكييف مع المتغيرات الجديدة، وخلق مشكلات واضطرابات في الحياة الاجتماعية وتفكك المجتمع بشكل عام وما يسببه من اختلاف في النواحي الاجتماعية من عادات وتقاليد، كلها مصاعب تسبب ضغوط على الاجهزة الرسمية وتوجهاتها السياسية.

لابد من الاشارة هنا إلى أن كل التطور الذي تشهده ليبيا بصفة عامة وسهل الجفارة بصفة خاصة جاء نتيجة حتمية لاستثمار عائدات النفط وانطلاق خطط التنمية المتوالية. التي كان لها الفضل في مواجهة كل الظروف التي تعيق تطورها.

7- عدم الإيفاء بمتطلبات التنمية المستدامة

تعد التنمية المستدامة من المواضيع الاستراتيجية المهمة التي تركز عليها الدول كونها تتعلق بحقوق الاجيال القادمة، بحيث يجب على اي خطة تنمية في المدى القصير ان

تاخذ بالحسبان موضوع التنمية المستدامة من خلال ادارة وصيانة قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغير التكنولوجي والمؤسسي بما يؤدي وبصورة مستمرة الى ضمان متطلبات الحياة المقبولة والمضمونة في الوقت الحاضر وللاجيال القادمة، ولذلك فان التنمية المستدامة تتطلب صيانة الارض والماء والتنوع الوراثي للنبات والحيوان، وان لا تسبب تدهورا بيئيا، وان تكون مناسبة فنيا وقابلة للتطبيق اقتصاديا ومقبولة اجتماعيا. ان من الامور الاساسية التي يتطلبها هذا النوع من التنمية هو توفر الاشخاص الكفوئين والادارة المقتدرة والقرارات السياسية المساندة، والمدخلات من الموارد الطبيعية المناسبة، وصيانة البيئة ومواردها دون احداث الضرر بها، وتلبية الاحتياجات البشرية المتغيرة عبر الزمن كما ونوعا، وتحقيق النظام الانتاجي الذي يولد الدخل الكافي للبقاء. ولاشك ان لظاهرة التصحر وانتشارها ستشكل عائقا لكل متطلبات التنمية المستدامة وتعمل بالضد منها وبخاصة المناطق المتاثرة من التصحر.

لقد اتضح من خلال البحث ان المحددات التي سببها انتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة والتي ستلحق الاضرار في حقوق الاجيال الحالية واللاحقة هي :

1. تناقص موارد الاراضي الزراعية نتيجة محدوديتها والضغط السكاني، وعليه فان كميتها تتاكل حيث يزداد السكان ولاتقابلها زيادة مماثلة في مورد الأرض.
2. تناقص مورد المياه سواء كان ذلك كمًا بتناقص حصة الفرد والري او نوعًا وصلاحية المياه.
3. تلوث الهواء وتغيرالمناخ وما يترتب عليه من تاثيرات على الطبيعة وصحة الإنسان.
4. تآكل رصيد الموروثات والتنوع البيولوجي.

نستنتج مما تقدم ان ظاهرة التصحر خلقت محددات كبيرة تعيق عملية التنمية الاقتصادية والبشرية الحالية والمستدامة في سهل الجفارة والذي يعتبر اهم مناطق ليبيا والتي تلتهم الصحراء 90٪ من أراضيها، وهذا بحد ذاته امر خطير يجب الوقوف عنده ووضع الحلول الكفيلة لمعالجته.

أثر التصحر في التنمية البشرية والاقتصادية في أقاليم ليبيا وتبايناتها المكانية وأهمية سهل الجفارة

سيتم الحديث في هذا المبحث عن أهم المؤشرات التي تعطي تصوراً واضحاً لتأثيرظاهرة التصحر في التنمية الاقتصادية والبشرية في ليبيا بشكل عام، بخاصة بعد أن تم التعرض بشكل تفصيلي الى أثار التصحر في سهل الجفارة والذي يشكل واحدا من ثلاثة اقاليم في ليبيا ، فهو يمثل المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا، في حين تمثل المنطقتين الاخريتين المنطقة الشمالية الشرقية والمنطقة الجنوبية وهو التقسيم الجغرافي الذي اعتمده الباحث لاظهار التباين بين اقاليم ليبيا . إن هذا الاستعراض سيوضح واقع تأثير ظاهرة التصحر واهمية سهل الجفارة في ليبيا .

عرفت ليبيا فترة تاريخية ساد فيها الطابع البدوي والترحال لرعي الحيوانات، بعدها أخذ بعض سكان البلاد يتجهون نحو الاستقرار واحتراف الزراعة في المناطق الساحلية والجبلية وحول الواحات. وأظهر التعداد السكاني لعام 1954 أن 73.6٪ من سكان البلاد مستقرون في المناطق الحضرية وفي المناطق الريفية و18.1٪ من السكان وكانت نسبة 8.5٪ شبه مستقرين يعيشون حياة البداوة المعتمدة على الترحال وخلال هذه الفترة كان معظم السكان يقطنون في المناطق الريفية.

ادى اكتشاف النفط في أواخر الخمسينيات من القرن الماضي إلى تحولات كبيرة في توزيع السكان داخل البلاد. واسهم استغلال عائدات النفط في تنفيذ خطط للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وفي تحسن المستوى المعيشي للسكان عامة والى نمو سريع للمناطق الحضرية وصحب ذلك هجرة واسعة إلى المدن الساحلية ونتج عن ذلك أن جلّ السكان صاروا يسكنون في المراكز العمرانية المدنية. وأوضحت نتائج التعداد السكاني لعام 2003 ف أن 85.3 من أجمالي السكان يسكنون في المناطق الحضرية. وتسبب انتقال السكان للمناطق الحضرية إلى تدهور الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني وتدهور مناطق المراعي الطبيعية.

وقد نفذت الدولة العديد من المشاريع لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي ومن ذلك برامج التشجير وإقامة مصدات الرياح ومشاريع مقاومة انجراف التربة وحفظ المياه وتثبيت الكثبان الرملية الى جانب تنفيذ مشاريع بحثية في مراكز البحوث الزراعية لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي كمشاريع بحوث ودراسات الزراعات الصحراوية ومشروع بحوث ودراسات الزراعات السبخية والصخرية ومشاريع تنمية الغابات والزيتون البري ومشروع تجميع وحصاد مياه السيول والأمطار، حيث حظي سهل الجفارة باهمية خاصة لموقعة ولاراضيه الخصبة.

واقامت الجماهيرية العديد من جمعيات المجتمع المدني والتي يعنى بعضها بقضايا البيئة والتنوع الحيوي إلا أن هذه الجمعيات حديثة النشأة قليلة الخبرة في مجال الخطط والبرامج التي تعنى بالبيئة وتنقصها الموارد المالية التي تمكنها من أن تكون فعالة في مجالات اهتماماتها. ورغم هذه العوامل فإن لهذه الجمعيات نشاطاً في الحملات الطوعية لغرس الأشجار وتوفير شتول وبذور النباتات الرعوية وتحفيز المواطنين على زراعتها. وقد تواجد اغلب بل اهم هذه الجمعيات في منطقة سهل الجفارة ومدنها.

التباين المكاني للموارد الطبيعية والبيئية.

تقع ليبيا بين خط طول 9:0-25:0 شرقاً، وخط عرض 11:33- 18:4 شمالاً، حيث يمر مدار السرطان بالأجزاء الجنوبية منها. وتشرف على البحر المتوسط بساحل طوله 1900 كيلو متر، في حين تبلغ طول المسافة بين أقصى شمالها وجنوبها حوالي 2000 كيلو متر. وتقع معظم اراضيها ضمن الاقليم الشمالي للصحراء الكبرى عدا جزء قليل من المرتفعات الشمالية خارج النطاق الصحراوي. وتبلغ مساحة الجماهيرية حوالي 1750000 كيلو متر مربع وعلى هذا الاساس فإن الأراضي الصالحة للزراعة تمثل حوالي 2٪ من المساحة الكلية للجماهيرية الليبية وبما لا يزيد عن 3.6

ملايين هكتار[1]. واتضح ان مساحة سهل الجفارة تشكل 1٪ من مساحة البلاد في الوقت الذي شكلت فيه اراضيها الزراعية مانسبته 78٪ من مجموع الاراضي الزراعية في ليبيا ، مما يكسب السهل اهمية خاصة في برامج التنمية .

يتميز مناخ ليبيا بالتنوع إلى حد ما، وذلك بفضل موقعها الجغرافي وتضاريسها. إلا أنها في العموم تخضع إلى سيادة المناخ الصحراوي الذي يلامس الساحل في مناطق واسعة من الجهات الساحلية، أما في الجزء الشمالي من البلاد والذي يمثله سهل جفارة المتميز بسهوله ومرتفعاته الساحلية، حيث يسود مناخ البحر المتوسط، حيث شتاؤ ممطر وبارد نسبياً، وصيفه حار وجاف، مع وجود فصلين انتقاليين هما الربيع والخريف. وتشكل فيهما المنخفضات الخماسينية والتي تؤدي إلى رياح القبلي. كما ويسود المناخ المداري القاري الصحرواي معظم الاجزاء الجنوبية[2].

ويعد المطر في ليبيا من النوع الاعصاري الذي يسقط على شكل عواصف مطرية في فترات زمنية متقطعة ويتباين في معدلات كمياته وتوزيعها من منطقة إلى أخرى، ويقدر اقصى معدل لكميات الامطار السنوية بحدود (350) مم / سنة في المناطق الساحلية، و(540) مم / سنة في المرتفعات الشمالية، وهذه المعدلات تتناقص كلما اتجهنا جنوباً لتصل بحدود (10) مم/ سنة عما هي علية منطقة فزان. كما نجد أن مساحة الأراضي التي تسقط عليها كميات الأمطار السنوية بمعدلات تزيد عن (200) مم/ سنة لا تتجاوز 1٪ من إجمالي مساحة البلاد وهي في معظمها مناطق سهل الجفارة[3].

وتتأثر درجات الحرارة حسب قربها وبعدها عن البحر، وبالارتفاع عن منسوب سطحه، ففي فصل الشتاء نجد أن درجات الحرارة قليلة التباين بين الشمال والجنوب، باستثناء المرتفعات الجبلية الواقعة في المنطقتين الساحليتين الشرقية والغربية المتمثلة بسهل الجفارة. اما في فصل الصيف فإن معدلات ارتفاع درجات الحرارة تتزايد من الشمال

(1) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. حالة التصحر في الوطن العربي. مرجع سابق. ص 465.

(2) مصلحة المساحة. الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية. طرابلس:197.،ص45.

(3) مصلحة المساحة. الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية. مرجع سابق. ص 54.

وكلما اتجهنا إلى الجنوب، وتؤدي الرياح الشمالية السائدة خلال فصل الصيف إلى تعديل درجات الحرارة في المناطق الساحلية، حيث تكون درجة الحرارة العظمى في شهر كانون الثاني / يناير نحو (30°)م في معظم المناطق الساحلية، وتتجاوز 40° مئوية ابتداءاً من شهر آيار / مايو، في حين تصل في فصل الصيف إلى 50° مئوية[1].

وتتدرج الرطوبة النسبية تنازلياً نحو الجنوب، بسبب الابتعاد عن ساحل البحر حيث تصل نسبتها بحدود 80٪ في المناطق الساحلية، وخاصة في فصل الصيف بفعل زيادة معدل التبخر، بعكس المناطق الداخلية التي تقل فيها معدلات الرطوبة النسبية بسبب الجفاف[2]. وتوضح الارصادات بخاصة معدلات التبخر والنتح، بأن هناك عجزاً مائياً كبيراً بالمقارنة مع كميات الامطار. وتزيد حدة العجز المائي جنوباً، حيث تزداد درجات الحرارة، وتقل معدلات الامطار.

وتتعرض البلاد إلى نوعين من الرياح التي تهب عليها، الأول الرياح الباردة التي تهب اثناء فصل الشتاء من الشمال والشمال الغربي وتكون محملة بالامطار. والثاني الرياح الجنوبية والتي تعرف برياح القبلي وهي ساخنة وجافة وذات منشأ صحراوي[3].

أما تضاريس ليبيا فتقسم إلى ثلاثة أقسام واضحة هي السهول الساحلية، والمرتفعات الشمالية، والاقليم الصحراوي الذي يمثل 90٪ تقريباً من اجمالي مساحة البلاد.

وتتباين الترب الليبية من منطقة إلى أخرى، إلا أنها تدخل ضمن ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن أهم خواص هذه الترب احتوؤها على نسب منخفضة من المواد العضوية، ويحتوي قطاعها على تجمعات كربونات الكالسيوم، كما أنها تميل إلى القلوية،

---

(1) د. الهادي مصطفى أبو لقمة، ود. سعد خليل القزيزي. الجماهيرية دراسة في الجغرافية.مرجع سابق.ص190.

(2) د. الهادي مصطفى أبو لقمة، ود. سعد خليل القزيزي. الجماهيرية دراسة في الجغرافية.مرجع السابق.ص197.

(3) د. الهادي مصطفى أبو لقمة، ود. سعد خيل القزيزي. الجماهيرية دراسة في الجغرافية. مرجع سابق.ص162.

وتكاد تكون متعادلة، بالإضافة إلى درجة تطور قطاعها بين البسيط إلى المتوسط، وتحتوي على تركيزات عالية من الاملاح خاصة في المناطق المنخفضة والردئية الصرف. وتتميز بقوام خشن ورملية إلى رملية طمية. لذلك تكون معظم مناطق الجماهيرية معرضة إلى التعرية الريحية، وفي المرتفعات الساحلية معرضة إلى الإنجراف المائي[1].

وتعد مصادر المياه في ليبيا محدودة جداً، حيث تمثل المياه الجوفية (95٪) من إجمالي الموارد المائية المتاحة. وهي نوعان الأول مياه جوفية متجددة تستقبل تغذية سنوية تقدر بحوالي (650) مليون متر مكعب. والثاني مياه جوفية غير متجددة تتركز في الأحواض المائية في الجنوب، وبالتحديد حوض مرزق والكفرة والسرير. حيث قدرت كميات هذه المياه بحوالي (3200) مليون متر مكعب / سنة. أما مياه الأمطار فلا يستغل منها أكثر من 1٪ من مجموع المياه الهاطلة. حيث تهطل على البلاد كمية أمطار تتراوح بين (30 – 60) مليار متر مكعب وبمعدل (43) مليار سنوياً. كما يقدر متوسط الجريان السطحي بـ (170) مليون متر مكعب في السنة. ويوجد (16) سداً لتجميع ما يقارب (60) مليون متر مكعب من المياه كمتوسط سنوي يقع اغلبها في سهل الجفارة ، أما محطات معالجة مياه الصرف الصحي فتوفر ما يقارب 25 مليون متر مكعب سنوياً، في حين توفر محطات تحلية مياه البحر بحدود (52) مليون متر مكعب سنوياً[2].

لقد قدرت مساحة الغابات بحوالي (547) ألف هكتار معظمها في المنطقة الشمالية الشرقية، حيث تحتوي على مساحة (330) ألف هكتار من الغابات طبيعية و(20) ألف هكتار من الغابات الاصطناعية. في حين تحتوي المنطقة الشمالية الغربية من

(1) كمال زيد. دراسة تحليلية عن السياسات المائية في الوطن العربي لآفاق عام 2000. (تونس:المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 1993). ص 15.

(2) محمود السلاوي. الموارد المائية للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية. نشرة رقم (4) (طرابلس: منشورات جامعة الناتج، 1995). ص 61..

البلاد والمتمثلة بسهل الجفارة ما مساحته (179) ألف هكتار من الغابات الاصطناعية. ولم توجد مساحات للغابات في المناطق الجنوبية[1].

وتحتل المراعي مكانة هامة من الناحية الاقتصادية والبيئية، حيث تمثل المساحة الرعوية ما مقداره (13.2) مليون هكتار، منها 4.8 في المنطقة الشمالي الغربية و5.3 في المنطقة الشمالية الشرقية و(3.1) في المناطق الأخرى. وتتوفر لهذه المساحة وحدات علفية متاحة بحدود (34.3) مليون وحدة. في حين بلغ إجمالي الحمولة الرعوية الفعلية بحدود (1.8) وحدة غنمية وهي حمولة منخفضة عن المستوى العام[2]، ويتضح من ذلك ان سهل جفارة يضم اكثر من ثلث مراعي البلاد اي مانسبته 36٪.

وتشكل الثروة الحيوانية ركيزة اقتصادية مهمة، فقد قدرت اعداد الحيوانات (المواشي) في الجماهيرية (19.97) مليون رأس، منها (16.9) رأس من الأبقار، و(1.7) مليون رأس من الأغنام، و(1.4) رأس من الأبل والباقي خيول. شكلت الثروة الحيوانية في سهل الجفارة مانسبته 20٪ من مجموع الثروة الحيوانية في البلاد[3]، وعند مقارنة الظروف التي استعرضنها بخاصة سهل الجفارة مع المنطقة الشرقية والجنوبية للبلاد ،نستنتج ان منطقة سهل الجفارة تعد من اهم هذة المناطق بمواردها الطبيعية وظروفها المناخية التي تناولناها بالتفصيل .

التباين المكاني في الموارد البشرية

ادى الاستقرار السياسي الذي تشهده البلاد، وموارد النفط، وبرامج التنمية إلى زيادة عدد السكان الموازية إلى الدخل، والذي انعكس على كثافة الضغط على الموارد الطبعية وبالتالي تدهورها. فتضاعف عدد سكان ليبيا من (3.3) مليون عام 1985 إلى

---

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. مرجع سابق. ص 88.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. حالة التصحر في الوطن العربي. مرجع سابق. ص 482.

(3) أمانة الثروة الحيوانية. التقارير السنوية لحصر الحيوانات.(طرابلس: قسم الصحة البيطرية، لسنوات متعددة).

(6.1) مليون عام 2005 وبنسبة نمو بلغت 2.8٪ خلال خمسة السنوات الأخيرة. وطبقاً لإحصاءات عام 2004 فإن نسبة الإناث إلى الذكور كانت بحدود 49.5٪. كما بلغ معدل المواليد (20.33) في الألف، بينما انخفض معدل الوفيات إلى (2.67) في الألف ولنفس السنة. وأما العمر المتوقع للسكان الليبيين فقد بلغ بحدود (71) سنة في المتوسط، وشكلت فئات العمر بين 15 – 65 سنة ما نسبته 61.6٪ من مجموع السكان في حين بلغت فئات السن الأقل من (14) سنة ما نسبته 34.1٪. أما كبار السن فما فوق (65) سنة فقد بلغت نسبتهم 4.2٪. واذا علمنا ان نسبة سكان سهل الجفارة يشكلون نصف سكان الجماهيرية تقريباً نستطيع ان نتعرف على الاهمية السكانية من حيث العدد والكثافة قياسا بمساحته.

ونتيجة قسوة المناخ الجاف والحار الذي يضم معظم أراضي البلاد، ومحدودية المياة، وقلة الترب الملائمة للزراعة، والمساحة الشاسعة للجماهيرة التي لا تتناسب مع عدد سكانها، فقد أدت هذه العوامل مجتمعة إلى زيادة مشكلة توزيع السكان، فأغلب أجزاء البلاد تعتبر مناطق صحراوية غير مأهولة في السكان، وعليه فإن الكثافة السكانية قد تباينت من منطقة إلى أخرى، حيث تراوحت ما بين (1.0) نسمة في (1) كم^2، وإلى أكثر من (400) نسمة في 1كم^2. والحقيقة فإن السمة الغالبة على توزيع السكان هو وجودهم في شريط ساحلي ضيق يمتد بين مصراته في الشرق، وصبراته في الغرب من شمال البلاد والتي يشكل سهل الجفارة معظمها مع الإشارة أن المنطقة الشرقية تأتي بدرجة أقل، في حين يقل التوزيع السكاني في المنطقة الجنوبية. ويلاحظ أن في القسم الشمالي الذي يمثل 10٪ من مساحة البلاد يسكن فيه 85٪ في مجموع السكان، حيث تتركز فيه معظم المدن الرئيسية ومراكزها الحضرية. أما القسم الجنوبي فمساحته تمثل حوالي 90٪ من جملة مساحة البلاد فلا يسكنها إلا ما نسبته 15٪ من مجموع السكان يتناثرون في هذه المساحة الشاسعة. فنجد في طرابلس الواقعة في سهل الجفارة وبنغازي وحدهما يعيش 42٪ من مجموع سكان ليبيا ، وعلى مساحة لا تتجاوز نسبتها عن 1.2٪ من المجموع الكلي لمساحة ليبيا. ويعود هذه التباين والاختلاف كما أوضحنا إلى قسوة الظروف المناخية والحياتية السائدة في جنوب البلاد، بينما يختلف الحال في شمالها الشرقي والغربي. وعليه فلقد

لعبت البيئة الطبيعية في ليبيا دوراً رئيسياً في هيكلة التوزيع السكاني وتحديد مراكز العمران والتجمعات السكانية الكبيرة.

أظهر إحصاء سنة 2003 أن مجموع القوى العاملة البشرية قد بلغ بحدود (3.6) مليون فرداً. ووصل عدد المشتغلين منهم الى حوالي (1.4) مليون فرداً، بينما بلغ عدد العاطلين عن العمل (264) ألف فرداً. مما يعني أن معدل البطالة كان ما نسبته (17.28٪) مسجلاً ارتفاعاً واضحاً عما كان عليه عام 1995 والذي بلغ فيها مانسبته (10.86٪).

أما من حيث القطاعات الاقتصادية. فإن قطاع الخدمات كان متقدماً على التركيبة المهنية الوظيفية ووفق احصاء عام 2004 فقد شكل قطاع الخدمات ما نسبته (50٪) من العاملين، في حين بلغ قطاع الصناعة ما نسبته (14.4٪) من مجموع العاملين، بينما تراجع قطاع الزراعية والغابات والصيد البحري إلى 6.7٪ من مجموع العاملين، وياتي اخيرا قطاع البناء والتشييد الذي سجل نسبة قدرها (1.4٪) من مجموع العاملين[1].واذا ماقرنا ذلك مع عدد السكان المتواجدين في سهل جفارة فسنجد انه يتضمن نسب متقدمة عن بقية الاقاليم.

تمكن الاقتصاد الوطني بفضل ما تم توظيفه من استثمارات في مختلف الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية من استيعاب الأعداد المتزايدة من الأيدي العاملة التي دخلت سوق العمل بحيث أصبح هناك حوالي 929 ألف وظيفة عمل لليبيين حتى عام 2004ف أي بنسبة (87٪) من إجمالي القوة العاملة في البلاد ونحو حوالي 123 ألف وظيفة عمل بنسبة (13٪) لغير الليبيين ويبلغ عدد العاملين في قطاع خدمات المجتمع حوالي 218 ألف مستخدم، وتعتبر الزراعة المستخدم الرئيسي لعدد كبير من العمالة التي لا يمكن استيعابها في القطاعات الاقتصادية الأخرى حيث يعمل في هذا القطاع حوالي 19٪ من إجمالي القوة العاملة في عام 2004.

(1) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. النتائج النهائية لحصر القوى العاملة 2005. (طرابلس: المعلومات والتوثيق، 2006).ص24.

تضاعف متوسط دخل الفرد مقاساً بنصيبه من الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية عدة مرات خلال الفترة مابين 1970-2002 ، حيث ارتفع من (656) دينارا عام 1970 إلى حوالي (4286) دينار عام 2002 والى (5778) دينار عام (2004).تنتج عن هذه الزيادة في دخل الفرد في السنوات الماضية زيادة كبيرة في الطلب على السلع الزراعية مما شكل ضغوطا هامة على الموارد الطبيعية مثل الأراضي والمياه وتمثلت هذه الضغوط في بعض الظواهر البيئية السلبية المتمثلة في التصحر وتدهور هذه الموارد.

شهد مجال الخدمات الصحية تطوراً واضحاً انعكس على جميع مرافق حياة الأفراد مما أدى إلى تدني معدلات الوفيات، وزيادة متوسط العمر المتوقع، واختفاء العديد من الأمراض. ووفقاً لتعداد عام 2004 تنتشر في ليبيا (84) مستشفى عام بلغ مجموع اسرتها (19499) سرير، واصبح المعدل سرير لكل 302 مواطن. ووصل معدل الأطباء إلى طبيب لكل 637 مواطن. وكذلك ممرض أو ممرضة لكل 195 مواطن. وانتشرت العيادات في مراكز المدن الكبرى ووصل عددها إلى (474) عيادة تضم حوالي (1084) سريرا[1].

لقد أولت الجماهيرية مسألة القضاء على سوء التغذية والرعاية الصحية للمواطنين أهمية خاصة في الاستراتيجية الوطنية للتنمية الزراعية والصحية آفاق سنة 2010 حيث أوضحت الاستراتيجية أن توفير الأمن الغذائي للسكان يتم عن طريق توسيع القاعدة الإنتاجية الزراعية وسد العجز الغذائي بالاستيراد من الخارج، وتوفر الدولة الرعاية الصحية المجانية لكل المواطنين بجانب كفالة الخدمات الخاصة بفئات العجزة والمعاقين والأيتام والأطفال.وسبق ان لاحظنا ان 80٪ من سلة الغذاء للبلاد مصدرها سهل الجفارة.

---

(1) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. الملحق الإحصائي لقطاع الصحة. (طرابلس: المعلومات والتوثيق، 2004). ص 22-32.

أما قطاع التعليم فقد شهد هو الآخر نمواً واضحاً. وطبقاً لإحصاءات عام 2004 فقد بلغ عدد تلاميذ التعليم الإساسي (1082347) تلميذا وتلميذة، وعدد تلاميذ التعليم متوسط (333091) طالب وطالبة، وعدد طلاب التعليم العالي أكثر من (286413) طالب وطالبة، شكلت الإناث بينهم ما نسبته 52.6٪. واصبح عدد الملتحقين بالتعليم ما نسبته 39٪ من مجموع السكان، أي أن ثلث سكان البلاد ملتحقون بمراحل التعليم المختلفة. إلا أنه يلاحظ أن نسبة الأمية لازالت مرتفعة حيث بلغت بحدود 20٪ من مجموع السكان[1].

ونتيجة هذه التطورات الاجتماعية والاقتصادية فقد بلغ عدد سكان الحضر ما يزيد عن 85.5٪ من مجموع السكان طبقاً لاحصاء عام 2003 واصبح عدد الذين يملكون مساكن في ليبيا حوالي 93٪ من جملة السكان.

ورغم كل ذلك، إلا أنه يوجد اختلاف كبير بين الشعبيات، من حيث تقسيمها الجغرافي وتباين مساحتها، واختلاف معدل النمو السكاني في بعضها، وارتفاع نسبة الحضر عن الريف أو العكس، أدت إلى سوء التوزيع السكاني والتي غذاها قسوة الظروف الطبيعة وبالتالي أصبحت من العوامل المساعدة في انتشار ظاهرة التصحر، هي مشكلة واضحة التاثير في سهل الجفارة.

خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية

بدأت الجماهيرية في اعتماد خطط التنمية الثلاثية والخماسية منذ عام 1969ف وشهدت الفترة من 1973ف إلى 1985ف ثلاث خطط تنمية: الخطة الأولى ومدتها ثلاث سنوات 1973-1975ف أعقبتها خطتين خماسيتين 1976-1980ف و 1980 – 1985ف. وكانت أهداف هذه الخطط رفع المستوى المعيشي للسكان وتحسين توزيع الدخل بين السكان وتحقيق التنمية المتوازية لجميع مناطق القطر بجانب توفير البنيات

(1) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. تقرير التنمية البشرية لسنة 2004.(طرابلس: المعلومات والتوثيق، 2005). ص 246.

الأساسية في الشعبيات والمناطق الداخلية والحدودية،ونظراًلاهمية سهل الجفارة من حيت موارده الزراعية والاقتصادية والبشرية فقد حظي بدعم ضمن هذة البرامج.

وقد حظي قطاع الزراعة باستثمارات هامة خلال خطط التنمية بلغت ما يزيد عن 5417 مليون دينار أي ما يوازي 18٪ من إجمالي خطط وبرامج التنمية الثلاث، وقد وجهت هذه الاستثمارات الهامة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من أهمها ما يلي:

1- تحقيق اكبر قدر ممكن من الاكتفاء الذاتي في الإنتاج الزراعي وخاصة من الحبوب والخضراوات والفواكه واللحوم البيضاء والحمراء.

2- رفع مستوى دخول المزارعين بما يتماشى مع المستويات المعيشية للمنتجين في القطاعات الإنتاجية الأخرى.

3- إقامة مراكز تجمعات سكانية مستقرة في المناطق الزراعية الجديدة وتعزيز العوامل التي تساعد على الاستقرار في مختلف مناطق الجماهيرية العظمي.

4- حماية الموارد الطبيعية مع ترشيد استغلالها لتحقيق مبدأ التنمية الزراعية المستدامة، وذلك من منظور حماية البيئة والمحافظة على الغطاء النباتي ومكافحة التصحر.

بالرغم من أن تنفيذ هذه الخطط والبرامج التنموية كان موجهاً إلى زيادة الإنتاج ورفع معدلات الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية، إلا أن عمليات التوسع الزراعي والاستصلاح نفذت دون أن تأخذ في الاعتبار الظروف البيئية في بعض المناطق مما ترتب عليه ظهور نتائج سلبية وخاصة في الاستخدام غير المرشد للميكنة الزراعية والأسمدة الكيميائية والمبيدات وكان ذلك بسبب عدم التوافق بين التنمية المادية التي تم تحقيقها والتنمية البشرية المصاحبة لها.

التباين المكاني لانتشار ظاهرة التصحر

يتضح من خلال استعراض الظروف الطبيعية والبشرية وللوهلة الأولى بان ليبيا تعاني من خطر ظاهرة التصحر. حيث أن معظم مساحتها عبارة عن صحراء قاحلة، وما تبقى منها مهدد بالتصحر ، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الجدول رقم (77) والذي يبين مساحة الأراضي الليبية حسب معدلات تساقط الأمطار السنوية.

جدول (77) مساحة الأراضي الليبية حسب معدلات تساقط الأمطار السنوية عليها

نوع الأراضي	معدلات تساقط الأمطار السنوية (ملم)	مساحة الأراضي (الف كم)	النسبة المئوية من المساحة الكلية
جافة جداً	أقل من 50	1506	90.3
جافة	200 - 50	130	7.8
شبة جافة	400 - 200	26	1.6
شبة رطبة	أكثر من 400	5	0.3
المجموع		1667	100

المصدر: خالد رمضان محمود، التربة الليبية تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها الزراعية، جامعة الفاتح، طرابلس، 1993.

حيث يتضح أن جميع الأراضي الليبية تقع في المناطق الجافة، عدا مساحة صغيرة جداً من منطقة الجبل الأخضر في المنطقة الشمالية من ليبيا والتي تقدر مساحتها بـ (5000) كم^2 أي ما نسبته (0.29٪) من المساحة الكلية والتي تخرج عن نطاق المناطق الجافة.

أما من حيث استخدامات الأرضِ في الجماهيرية فان اقل من 5٪ من مساحة الأراضي في الجماهيرية تستخدم في أغراض متباينة، بينما بقية المساحة والتي تقدر بـ (95٪) فهي عبارة عن أراضي صحراوية غير مستخدمة. وعند تقسيم المساحة المستخدمة إلى 75٪ أراضي رعوية و19.5 أراضي زراعية و5٪ أراضي غابات وتشجير 0.59٪ مناطق عمرانية. نجد ان اهمها يتركز في سهل الجفارة.

لقد بلغت مساحة الأراضي الزراعية بحدود (3.6) مليون هكتار، منها 300 – 350 ألف هكتار مروي، والجدول رقم (38) يوضح توزيع الأراضي الزراعية حسب المناطق الجغرافية حيث يقع 78٪ منها في سهل جفارة وهو ماسبق ان اشرنا اليه. تمثل الأراضي التي يغطي سطحها غطاء نباتي طبيعي حوالي 77٪ من مساحة المنطقة الشمالية الغربية التي يقع فيها سهل جفارة و55.9٪ من مساحة المنطقة الشمالية الشرقية، في حين تصل مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي الى ما نسبته 8.5٪ للمنطقة الشمالية الغربية، و32.0٪ للمنطقة الشمالية الشرقية، وهذا يعكس شدة تدهور الغطاء النباتي في

تلك المناطق الهامة رعوياً، والذي سيؤدي إلى انتشار ظاهرة التصحر فيها،وهي مؤشرات توضح أهمية سهل الجفارة قياساًبمناطق البلاد الاخرى والوضع الذي هو علية الان.

وفيما يتعلق بمياه الموازنة المائية حالياً ومستقبلاً، فانه يتضح من الجدول رقم (78) الذي يقدم مؤشراً تقديرياً لالبس فيه عن العجز الذي تعانيه وستعانيه البلاد، وهذا المؤشر يعكس أيضاً التفاوت الشديد في حدة المشكلة المائية بين المناطق الشمالية ذات الكثافة السكانية العالية والنشاط الزراعي والصناعي الواسع، وبين المناطق الجنوبية الأقل كثافة ونشاطا.

الجدول رقم (78) الميزان المائي وتوقعاته المستقبلية

التفاصيل	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
كميات المياه المتاحة (مليون م^3)*	3820	3820	3820	3820	3820	3820	3820
إجمالي الطلب (مليون م^3)	3885	4493	5128	5794	6495	7236	8022
الميزان المائي (مليون م^3)	65 –	873 –	1308 –	1974 –	2675 –	3416 –	4202 –

المصدر: اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافكة التصحر في الجماهيرية، سبتمبر 2005، ص 66.

* إجمالي الكميات المتاحة للاستثمار وتشمل المياه الجوفية المتجددة وغير متجددة والمياه السطحية ولم يتم الأخذ في الاعبتار المياه التحليلة ومياه الصرف الصحي.

اما من حيث حصة الفرد من المياه المتجددة فهي من أدنى المعدلات في المنطقة، حيث انخفضت من (170) م^3 عام 1995 إلى (122) م^3 عام 2005 ومن المتوقع أن تتدهور لتصل إلى (70) م^3 حسب التقديرات لعام 2005.[1] ومن خلال الجدول رقم (79) يمكن ملاحظة التوزيع الجغرافي للعجز المائي لسنة 1995 والذي سيزداد مستقبلا بخاصة في المناطق الشمالية بسبب الكثافة السكانية والضغط الزراعي والصناعي الذي تتحمله.

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. مرجع سابق. ص 65.

جدول رقم (79) الميزان المائي للاحواض المائية لسنة (1995)

الحوض	سهل جفارة	الجبل الأخضر	الحماة الحمراء	الكفرة والسرير	مرزق	الإجمالي
المساحة كم2	18000	145000	215000	2000000	350000	-
السكان (مليون)	2.24	1.27	0.92	0.13	0.24	4.8
الاستهلاك (م م3)						
- زراعة	965	469	360	696	888	3376
- شرب	170	96	70	10	18	364
- صناعة	65	35	25	18	2	145
إجمالي الطلب	1200	600	455	724	906	3885
المتاحة (مليون م^3)						
- مياه جوفية متجددة	200	200	250	-	-	650
- مياه جوفية غير متجددة	25	25	150	1300	1500	3000
- مياه سطحية	48	63	59	-	-	170
إجمالي المتاح (مليون م^3)	273	288	459	1300	1500	3820
الميزان	927 -	312 -	4	576	594	65 -

المصدر: اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافكة التصحر في الجماهيرية، سبتمبر 2005، ص 66.

هذا عدا عن نوعية المياه وما تحويه من نسبة عالية من الشوائب والاملاح، بالإضافة إلى نوعية وصفات التربة، نجد أن المياه المتاحة وتوزيعها الجغرافي والذي لا يتناسب وتوزيع الأراضي الصالحة للزراعة، يعد من أكبر التحديات الماثلة أمام برامج التنمية في البلادة، ويبدو أن هذة المشكلة تعاني منها كل مناطق الجماهيرية وفي مقدمتها سهل الجفارة.

أما اضرار التعرية الريحية بسبب طبيعة التربة أو بسبب استعمال الأدوات غير الملائمة في الزراعة، فهناك بحدود (1620.3) ألف هكتار يتدهور بفعل التعرية الريحية في المناطق الشمالية. كان نصيب المنطقة الشمالية الغربية عشرة أضعاف المنطقة الشمالية الشرقية وهما المنطقتان اللتان تحتويان على 99٪ من الأراضي الصالحة للزراعة في البلاد. جدول رقم (80).

جدول رقم (80) المساحات المتدهورة بفعل التعرية الريحية الانجراف المائي (ألف هكتار)

المنطقة	صنف التعرية الكمية				المجموع	صنف انجراف مائي			المجموع	الإجمالي
	ضعيف	متوسط	شديد	مشترك		ضعيف	متوسط	شديد		
الشمالية الغربية	180	266.4	136.4	78.4	661.2	164.6	164.6	280.8	610	1271.2
الشمالية الشرقية	53.5	8.4	0.6	0.9	63.4	241.7	41.5	2.5	285.7	349.1
المجموع	233.5	274.8	137.0	79.3	724.6	406.3	206.1	283.3	895.7	1620.3

المصدر: دراسة المؤسسة الروسية (سيلخوزبروم) لتربة الجماهيرية عام 1980.

ويتضح من الجدول أعلاه أن المساحات التي تتدهور بسبب الانجراف المائي تبلغ (895.7) ألف هكتار، كان نصيب منطقة سهل الجفارة ثلاث أضعاف المنطقة الشمالية الشرقية وهوامر مقلق.

يمكن القول من خلال ما تقدم، إن ليبيا تخضع لقيود بيئية طبيعية وبشرية قاسية ادت وتؤدي إلى انتشار ظاهرة التصحر بشكل ملفت للنظر، وبالرجوع إلى الجدول رقم (81) تتضح أن المساحات المتصحرة والمهددة بالتصحر بلغت وفق ما يلي:

جدول رقم (81)

نسب مساحات التصحر من المساحة الكلية حسب درجة التصحر

تصحر خفيف ٪	تصحر متوسط ٪	تصحر شديد ٪	تصحر شديد جداً ٪
0.5	28.3	48.4	22.8

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الآثار البيئية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 1991.

1. أن 0.5٪ من المساحة الكلية تتعرض إلى تصحر خفيف، ناتج عن تعرض التربة والنباتات الطبيعية لفقر طفيف لا يؤثر على الطاقة البيولوجية للبيئة.
2. إن 28.3٪ من المساحة الكلية تتعرض لتصحر متوسط، ناتج عن تعرض التربة لعوامل التعرية الريحية والإنجراف المائي.
3. إن 48.4٪ من المساحة الكلية تتعرض لتصحر شديد، ناتج عن التعرية الريحية والإنجراف المائي، وارتفاع ملوحة التربة. وسوف يؤدي إلى القضاء على النباتات الرعويّه المرغوبة للحيوانات ويبقى على الأنواع غير المرغوبة.
4. هناك 22.8٪ من المساحة الكلية تتعرض لتصحر شديد جداً، ناتج عن تعرض التربة للانجراف والتعرية الشديدين والتملح الشديد وسوف تصبح فيه البيئة خالية من النباتات الطبيعية .

يمكن إدراك آثار ظاهرة التصحر الخطيرة في ليبيا واهمية سهل الجفارة عندما يعرف المرء أن المساحة الصالحة للزراعة بحدود (2٪) من المساحة الكلية للبلاد، أي ما مقداره بحدود (3.6) مليون هكتار. حيث أن مانسبته (78٪) من هذه المساحة موجود في المنطقة الشمالية الغربية ، وأن 21٪ منها موجودة في المنطقة الشمالية الشرقية 19٪ في المنطقة الجنوبية كما أن المساحة المزروعة منها في عام 2000 قدرت بحدود (2.3) مليون هكتار فقط أي ما نسبة (60٪) من المساحة الصالحة للزراعة، وهذا يعني مايلي:

أ. انحسار وتقلص مساحات الأراضي المنتجة والقادرة على الإنتاج.

ب. تدهور وتدمير الموارد الطبيعية المتجددة.

ج. انخفاض الانتاج الزراعي نتيجة تدهور جودة الأراضي وخصوبتها.

أثر برامج التنمية في مكافحة التصحر في سهل الجفارة

أولت ليبيا اهتماماً كبيراً ومتواصلاً في المحافظة على الموارد الطبيعية ومواجهة مشكلاتها وفي مقدمتها مكافحة ظاهرة التصحر، عبر العديد من الخطط التي أعطت الأولوية لاستصلاح الأراضي والمحافظة على المياه وصيانة التربة والغطاء النباتي وتنمية الغابات والمراعي وتثبيت الكثبان الرملية مع التوسع في المشاريع المروية وبخاصة بالمناطق الصحراوية وعليه سيتم الحديث عن أهم البرامج والمشاريع التنموية التي اتبعت في سهل الجفارة لمكافحة تأثير ظاهرة التصحر.

أهم مشاريع مقاومة التصحر

تم توظيف استثمارات مالية ضخمة خلال خطط التنمية المتعاقبة لتنفيذ العديد من المشروعات الزراعية الإنتاجية والاستيطانية[1]. أبرز هذه المشاريع التي تم تنفيذها في مجال الاستيطان وتنمية الأراضي الزراعية واستغلال المياه الجوفية وتحسين المراعي،ويمكن التعرف اليها من الجدول رقم (82)

احتل سهل الجفارة أهمية خاصة في برامج التنمية لغرض توفير الظروف الملائمة للإنتاج الزراعي وتركز السكان والقوى العاملة في المنطقة. حيث هدفت خطة التنمية خلال السنوات (1973-1980) استصلاح (401470) هكتار واستزراعها موزعة على أربعة عشر مشروعاً. إلا أن الملاحظ انه تم تنفيذ 50٪ من الأراضي المخطط استصلاحها حتى نهاية 1980. والخارطة رقم (24) يوضح أبرز تلك المشاريع الزراعية في سهل الجفارة.

ورغم ما أدته هذه الخطة من نتائج إيجابية كنموذج للإنتاج الزراعي، إلا أن التجاوزات بدأت تظهر في تدهور الوضع المائي وزحف المراكز العمرانية على مساحات واسعة من الأراضي الزراعية[2].

---

(1) عدنان رشند الجنديل. الزراعة ومقوماتها في الجماهيرية. مرجع سابق. ص 30.

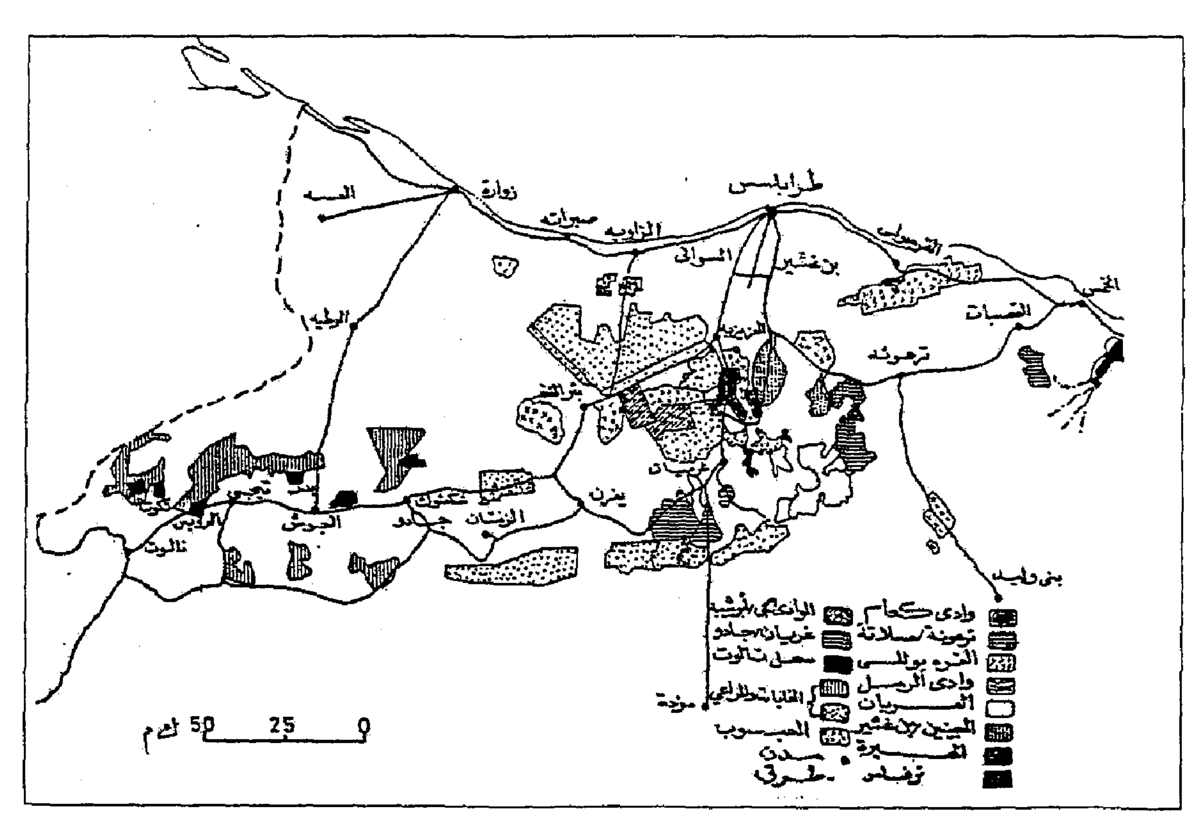
(2) د. عبد الهادي مصطفى، وسعد خليل القزيزي. الجماهيرية دراسة في الجغرافيا. مرجع سابق. ص 580.

جدول رقم (82) المشاريع الزراعية والمساحات المستهدف استصلاحها في منطقة سهل الجفارة بالهكتار خلال خطتي التحول للمدة (1973-1980)

المشروع	مساحات المشروعات			عدد المزارع	مواقع المشروعات
	مروي	بعلي	الإجمالي		
1- مشروع ترهونة ومسلاته	-	16000	16000	400	
2- مشروع القرة بوللي	3300	20700	24000	1000	
3- مشروع وادي الرمل	500	-	500	50	
4- مشروع العربان	-	17000	17000	300	
5- مشروع الهيرة	4200	-	4200	300	
6- مشروع الجينين/ بن غشير	3000 5000	- -	3000 5000	120 غير محدد	
7- مشروع العزيزية/ العامرية	480	620	1100	96	
8- مشروع بئر ترفاس	2391	4780	7170	478	
9- مشروع الوادي الحي/ وأبو شيبة	508 120	8492 2880	9000 3000	318 100	
10- مشروع سهل نالوت	2000	-	2000	208	شكشوك وتكوت، والصيعان، والرويس، ونالوت
11- مشروع وادي كعام	1400	-	1400	230	
12- مشروع مرتفعات غريان وجادو	-	20000	20000	530	
13- مشروع الغابات	-	44000	44000	-	27000 هكتار في قدم الجبل الغربي
14- مشروع المراعي	-	244100	244100	-	3000 هكتار في المثلث الرملي 1400 هكتار في رملة العطايا 9000 هكتار في وادي الربيع 3600 هكتار في مناطق أخرى 12000 هكتار في بئر عياد 70160 هكتار في بئر الغنم 17840 هكتار في كوكا 92100 هكتار في نالوت 52000 هكتار في المليعب/ القضامة
إجمالي منطقة سهل جفارة	22898	378572	401470	4130	

المصدر: وزارة التخطيط، خطة التحول الاقتصادي والاجتماعي، (1976-1980)، طرابلس، ص 226.

الخارطة رقم (24) المشاريع الزراعية في منطقة سهل الجفارة



المصدر: اللجنة الشعبية العامة لزراعة، البرنامج الوطني للغطاء النباتي، مشروع التخريط الزراعي، طرابلس، 2005.

لعل من المفيد عرض أهم ما تم من إجراءات في مجال خطط التنمية التي شملت سهل الجفارة ضمن إستراتيجية مكافحة التصحر.

أولاً : مشاريع صيانة التربة

اتخذت تدابير هامة وعمليات لحفظ التربة وتثبيت الكثبان الرملية وتحويلها إلى نطاقات خضراء وذلك من خلال استخدام أساليب مختلفة تحد من تدهور الغطاء النباتي وزحف الكثبان الرملية، كاتباع دورات زراعية متوازنة، وتخصيب الأراضي الزراعية،

وإنشاء المصاطب والمدرجات لكسر سرعة الجريان للمياه السطحية. واهم التدابيرالتي اتخذت في هذا المجال هي:

1- تثبيت الكثبان الرملية والتشجير

تمثل مشكلة الكثبان الرملية أولوية في المواجهة، كون الغطاء النباتي هو من افضل السبل للحماية من عوامل التصحر المختلفة كالانجراف المائي والريحي. إن الكثبان الرملية تشكل خطراً على المدن والقرى وطرق المواصلات والأراضي الزراعية بخاصة في المناطق الساحلية. لذلك تنبه المزارعون إلى أخطار الرياح على حياتهم وقاموا باتباع وسائل عديدة لوقف هذا الخطر، مثل إقامة الحواجز المتحركة من مواد نباتية جافة كالقصب لحماية مزارع الخضراوات واستخدام حواجز ثابتة من النباتات الجافة لزراعة عشبية أو خشبية أهمها الخروع والقصبية. وبالرغم من أهمية هذه الأعمال إلا أنها تبقى فردية ومحصورة في المزارع فقط[1].

إن أولى عمليات تثبيت الكثبان الرملية التي قام بها الإيطاليون لحماية جوانب الطرق في منطقة طرابلس عام 1916 هو استخدام الأنسجة الجافة[2]. ومنذ ذلك الوقت اهتمت ليبيا بأساليب تثبيت الكثبان الرملية حتى أصبحت من الدول الرائدة في هذا المجال. حيث تم تثبيت الكثبان الرملية لحماية حوالي 125 ألف هكتار حتى سنة 1970. لقد اهتمت الدولة في تثبيت الكثبان الرملية وتشجيرها في منطقة سهل الجفارة، بتطبيق تقنيات ميكانيكية وكيميائية وغيرها من التقنيات. ويمكن التطرق إلى أبرز هذه الطرق بما يلي:

أ- التثبيت بالمواد النباتية الجافة من خلال إقامة مصدات صغيرة للرياح لمنع تحرك الرمال على المكان نفسه باستخدام المواد النباتية الجافة بطريقة عمودية، مثل استخدام نبات السبط. وهذا ما تلمسه في أغلب مناطق السهل.

---

(1) إبراهيم نحال. التصحر في الوطن العربي. مرجع سابق. ص 196.

(2) محمد الشخاترة،وأحمد عثمان. التجربة العربية في مجال تثبيت الكثبان الرملية. بحث مقدم للندوة العربية الأولى لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر. بغداد، 1981. ص 12.

ب- التثبيت بواسطة التشجير من خلال البذر أو الغرس بالغراس المقاومة لظروف الكثبان لتكوين غطاء نباتي تعمل أجزاءه على تخفيف حدة الريح ومنع حركة الرمال وتعمل جذوره على تماسك وتثبيت هذه الرمال وتشجع نمو النباتات البرية التي تغزو الرمال بشكل طبيعي وتساهم في تثبيتها، إن أهم أنواع تشجير الرمال هي الاكاسيا والأوكاليبتوس معا في التشجير، للاستفادة من مزاياهما في الموقع نفسه بنسبة 40٪ للأكاسيا و 60٪ للأوكاليبتوس، حيث يغطي الاكاسيا الرمال بسرعة بفضل شكله المظلي وأغصانه وجذوره الممتدة بعمق، بالإضافة إلى خواصه في تحسين خصوبة التربة باعتباره من البقوليات وتوفير الظل للنباتات البرية التي تبدأ بغزو الموقع. كذلك الأوكاليبتوس الذي ينمو بارتفاع فوق الأكاسيا مشكلاً طابقاً علوياً يساهم أيضا في تخفيف حدة الرياح . وبهذا نحصل على شجر من طابقين، الطابق السفلي من الأكاسيا وظيفته تحسين التربة ووقايتها من الرياح، وطابق علوي من الأوكالبتوس له قيمة وقائية بالإضافة إلى قيمة إنتاجية للأخشاب[1]. كما تم استخدام نباتات الخروع والرمث وغرس أشجار السرو والسنط والأثل والعديد المشابهة لها وهو متبع في أغلب مناطق السهل أيضا.

ج- التثبيت بالمشتقات النفطية، تستعمل في سهل الجفارة على نطاق واسع طريقة التثبيت الميكانيكي للرمال المتحركة بمشتقات زيت النفط. حيث يتم استخدام مشتقات النفط الساخن (45مْ) عاملاً مؤقتاً لتثبيت الرمال ونمو الأشجار، والشجيرات المغروسة عن طريق رشها تحت ضغط معين (100-130) رطلاً في الرشة السريعة، فيتوزع بشكل رذاذ على سطح الرمال مشكلا طبقة رقيقة سوداء منفذة نسبيا تلتصق تماما بالطبقة السطحية للرمال، وتمنع انتقال حبيبات الرمال تحت تأثير الرياح، يجري في هذه الطريقة تغطية سطح الرمال بشكل تام تقريباً، ولذلك تكون حماية الرمال من الانجراف بالرياح كاملة ، عكس ما يحدث

(1) إبراهيم نحال. التصحر في الوطن العربي. مرجع سابق. ص 200.

في حالة التثبيت بواسطة المواد الجافة، حيث تبقى الرمال داخل البقع، عرضه للانجراف الريحي وخاصة على السفوح المنحدرة[1]. بتركيز استخدام هذه الطريقة في المناطق الصحراوية من سهل جفارة والقريبة من الحقول النفطية.

د- تثبيت الرمال باستخدام اللبن المطاطي الصناعي (يونزول) حيث استخدمت هذه الطريقة عامي 1970 و1971، في سهل الجفارة وهي عبارة عن خليط مستحلب للبن المطاطي الصناعي مع الزيت المعدني والماء وذلك بنسبة 96 جزء من الماء و 4 أجزاء من المادة المطاطية، وترش هذه المادة على سطح الرمال لتكوين غشاء رقيق لوقف زحف الرمال، وقد دلت التجربة على أن الغشاء الذي تكونه هذه المادة على سطح الرمال ذو نفاذية معقولة للرطوبة، لكن هذه الطريقة استبعدت في سهل الجفارة نظراً لحاجتها إلى كميات كبيرة من الماء يصعب توفيرها في المناطق الرملية. علماً بأن هذه العملية استخدمت في منطقة أبو صرة في الزهراء والحشان شمال غرب مدينة طرابلس[2].

هـ- التثبيت بالمواد الكيماوية، وذلك من خلال عملية رش بالطائرات لمحلول كيماوي سليكاني يعقبه بذر بذور أعشاب مغلفة بطبقة اسفنجية لحفظ الرطوبة ومبيد حشري لمنع الحشرات من القضاء عليها. واستخدمت هذه العملية لتثبيت الرمال من خلال نشر هذه المساحيق الكيماوية على سطح الرمال عندما يكون قد توفر بها قدر كاف من الرطوبة السطحية لإتمام عملية التفاعل بين هذه المواد والرمال لتكوين قشرة صلبة. وقد استخدمت هذه العملية في منطقة القربولي وعين زاره. إلا أن النتائج التي تمخضت عنها لم تعط نتائج ايجابية.

اتضح من خلال الإحصائيات التي تم الحصول عليها أن مجموع المساحات التي تم تثبيتها وتشجيرها خلال المدة 1969-1987 كانت 58788 هكتارا من الكثبان الرملية المثبتة و91.675 هكتار من الكثبان الرملية المشجرة و 128.086 هكتار من

(1) إبراهيم نحال. التصحر في الوطن العربي. مرجع سابق. ص 199.

(2) محمد عبد النبي بقي. التصحر في شمال إفريقيا الأسباب والعلاج.مرجع سابق. ص 123.

الأراضي البور[1]. إضافة إلى ما تم تشجيره من قبل المواطنين على هيئة مصدات رياح ومشجرات صغيرة، حيث كان مجموع عدد الشتول التي تم غرسها 248.344.751 شتلة غابات من مختلف الأنواع، أما بعد هذه الفترة فقد بلغ متوسط حملات التشجير للفترة ما بين 1982-2005 معدلاً قدره (2500000) شتلة / سنة وهو معدل يشير إلى تناقص برامج التشجير بسبب القلة في الخدمات الإنتاجية في المشاتل الجدول رقم (83)..

جدول رقم (83) المساحات التي تم تشجيرها وتثبيتها بأشجار الغابات (هكتار)

السنة	الكثبان الرملية المثبتة	الكثبان الرملية المشجرة	الأراضي البور المشجرة	عدد الأشجار التي غرست
70/69	1427	738	474	1018555
71/70	732	1676	741	2535173
72/71	240	2006	1563	3534500
73/72	3643	2584	3360	6727810
1973	4433	3320	2080	5994859
1974	4614	4210	5509	5981243
1975	5242	4083	1306	3507730
1976	4706	5481	3956	6835867
1977	3998	4911	1464	4120827
1978	6120	9492	12468	17941800
1979	-	4681	2835	6758500
1980	-	10413	2758	11134105
1981	-	12452	6880	16999914
1982	-	1000	27400	27991092
1983	-	-	29408	27079950
1984	-	1931	25882	2550516
1985	-	-	-	35164800
1986	-	-	-	26617862
1987	-	-	-	2827718
-1988 *2005	-	-	-	2500000
المجموع	58788	91675	128086	248344751

المصدر: حسن البنا، خليفة الخطابي، سليمان محمد سعود، تقييم الوضع الحالي للغابات في الجماهيرية، المركز الفني لحماية البيئة، طرابلس، 1991.

*امانة اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية ،البرنامج الوطني التنمية الغطاء النباتي،طرابلس،2007

(1) المنظمة العربية للتربية والعلوم. وقف التصحر في دول شمال إفريقيا. ندوة مشروع الحزام الأخضر. طرابلس: 1987.

إن تثبيت الكثبان الرملية كان له فوائد في مكافحة التصحر للحد من خطر زحف الرمال على الأراضي الزراعية والطرقات، وتنمية إنتاج الخشب وبعض المنتجات الثانوية والمساهمة في المحافظة على التوازن البيئي لحماية المحيط من التلوث وتوفير مصدر لعلف الحيوانات خلال فترة الجفاف وتكوين وسط ملائم لتكوين المحميات للحيوانات البرية والطيور بالإضافة إلى إقامة المنتزهات وتنشيط السياحة.

2- تطوير المشاتل

تم الاهتمام بالمشاتل لانتاج الشتول السليمة والمناسبة لمختلف المواقع وتغطية الطلب المتزايد على شتول الغابات والمراعي، أسهم ذلك في توفير الملايين من الشتلات اللازمة لإنجاز برامج التشجير لآلاف الهكتارات والتي خطط لها ضمن خطط الدولة او القطاع الخاص. لقد تم العمل بهذا البرنامج في خط متواز مع توفير الاحتياجات حسب النوع والصنف سواء ما كان منها مستورداً أو محلياً، حيث امتد هذا النشاط إلى إكثار النباتات والشجيرات المحلية التي أصبحت نادرة الوجود، والتي لها أهمية بيئية واقتصادية.

3- مقاومة الانجراف

شهدت الأجزاء الجنوبية القريبة الحافة الجبلية في سهل الجفارة تنفيذ مشاريع مقاومة الانجراف المائي في الأراضي الزراعية المنحدرة والتي تتعرض له الأراضي السهلية من اجل الحفاظ على التربة من الانجراف، وذلك ببناء السدود التعويقية للتخفيف من حركة المياه في المناطق الجبلية، بالإضافة إلى وإنشاء المصاطب المدرجات التي تمت زراعتها ببعض الأشجار المثمرة مثل اللوزيات والتفاحيات. كما تم بناء خزانات في المزارع لحصاد مياه الأمطار. وتقدر مساحة هذه المشاريع بحوالي خمسين ألف هكتاراً.

4- استصلاح واستزراع الأراضي المالحة

تم تنفيذ العديد من المشاريع مثل مشروع النقاط الخمس للأراضي المالحة حيث تمت حراثة تلك الأراضي والقيام بغرس فسائل النخيل بها وبعض الشجيرات الرعوية مثل القطف.

ثانياً : مشاريع صيانة وحماية الأراضي الرعوية

تعد مراعي سهل جفارة من أفضل المراعي الموجودة في البلاد لذلك شملت برامج التنمية الاهتمام بالمراعي الطبيعية في سهل جفارة، ووضع الخطط اللازمة لتنميتها وحمايتها، حيث استهدفت هذه الخطط مايلي:

أ- زيادة الكفاءة الإنتاجية للمراعي من خلال تنمية المصادر العلفية وتحسين إدارة القطعان.

ب- حماية المراعي من التصحر وتفادي الرعي الجائر وزيادة الكثافة النباتية.

ج- المحافظة على التوازن الطبيعي ومنع تدهور الغطاء النباتي وتثبيت التربة وزيادة إنتاجيتها.

د- تحويل قوة العمل البشرية إلى مجالات عمل إنتاجية.

هـ- المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي للبلاد.

تم الاهتمام بتطور وتحسين أراضي مراعي سهل جفارة من خلال إقامة المشاريع الرعوية الكبيرة التي وفرت الدولة لها امكانيات مادية وفنية مناسبة، وتركزت جهود تنمية المشاريع الرعوية. في المناطق الواقعة تحت معدلات مطرية ما بين 50-200مم/ سنة من اجل المحافظة على الغطاء النباتي والعمل على زيادة الحمولة الرعوية، ويمكن أن نشير الى أبرزثمانية مشاريع رعوية أقيمت في المنطقة بلغت مساحتها بحدود (918000) هكتارا. ويمكن ملاحظة ذلك من الجدول رقم (84) أدناه.

جدول رقم (84) المشاريع الرعوية في سهل الجفارة

اسم المشروع	المساحة بالهكتار
مشروع بئر الغنم	84000
مشروع مراعي غريان	68000
مشروع نالوت	72000
مشروع مراعي الزوير	14000
مشروع العسة	200000
مشروع مراعي جنوب العجيلات	15000
مشروع الداوون	110000
مشروع جنوب زلطن	180000
مشروع بئر عياد	120000
مشروع وشتاته	30000
مشروع مراعي جنوب صرمان	25000
المجموع	918000

المصدر: 1- د. صالح الأمين الأرباح، الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه، مرجع سابق، الجزء الثاني، طرابلس، 1996، ص 530.

2- أبو بكر بلاعو، برنامج تنمية المراعي، رابطة الخبراء، الثروة الحيوانية، شعبية النقاط الخمس، ص7.

استخدمت إجراءات لإعادة وتطوير وتحسين الغطاء النباتي من خلال تحسين النظام البيئي الحيوي بواسطة الحماية من العوامل المدمرة، وبخاصة الرعي الجائروذلك قصد تنميتها وتطويرها. كما حدث في المشاريع التي تم تسييجها في بئر الغنم وشتاته والعسة والهيشة وغيرها. ومن خلال الجدول رقم (85) يمكن توضيح ما تم انجازه طيلة العشر سنوات الماضية في شعبيات الزاوية وصبراته وصرمان والنقاط الخمس من تطور في هذا المجال:

جدول رقم (85) المواقع التي شملتها تنمية المراعي في أهم مناطق سهل الجفارة لسنة 1998

اسم الموقع	المساحة / هكتار	
العسة	21000	إعادة السياج إعادة البذور
بئر عيادة	20000	إعادة السياج إعادة البذور
بئر الغنم	118000	إعادة السياج إعادة البذور
المجموع	52000	

المصدر: أمانة الثروة الحيوانية، قسم المراعي، تقرير ما تم تنفيذه في مجال المراعي والوضع الراهن والمقترحات المستقبلية، طرابلس، 1999، ص3.

تم زراعة العديد من المناطق المهددة بالتصحر بالنباتات المحلية والمستوردة مثل القطف والتين الشوكي التي نفذت في مراعي جنوب زلطن وبئر الغنم وغيرها. كما تم زراعه هذة النباتات في مشروع العسة حيت زرع نحو أربعة ملايين شتلة من أشجار رعوية و 50 ألف لوحة تين شوكي أملس (الكاكتوس) و 200 ألف شتلة قطف (الاتريلكس) وزراعة بذور المراعي على مساحة تقدر بحوالي 10 آلاف هكتار.

كما تم إنشاء العديد من المحميات والمتنزهات بهدف حماية الأحياء البرية، في مناطق القرة بوللي وقدم الجبل وبئر عياد وصرمان، وأيضا تم توفير المياه من صهاريج أو آبار جوفية في العديد من المناطق الرعوية في سهل جفارة.

ثالثاً : مشاريع تنمية وصيانة الموارد المائية

تشكل المياه أهم محدد للتنمية في سهل جفارة، لذا نال هذا الموضوع أهمية كبيرة من حيث البحث والدراسة لتنمية هذا المورد وتحديد سبل استغلاله والمحافظة عليه، وقد تم تنفيذ واتخاذ سلسلة من الإجراءات بهذا الخصوص ويمكن إيجازها بما يأتي:

1- تم إنشاء العديد من الخزانات الارضية أو الصهاريج (الفساكي) لتجميع المياه والمحافظة عليها واستغلالها من قبل الرعاة، بخاصة في المناطق التي تنعدم فيها المياه

الجوفية، لقد تركز إنشاء هذه الصهاريج في الاجزاء الجنوبية من السهل وبالمنطقة القريبة من الحافة الجبلية.

2- تهدف مشاريع تنمية الوديان التي إلى استغلال مياه الأمطار فيها وإقامة السدود لأغراض حفظ المياه وحماية المدن من خطر فيضاناتها وإقامة المشاريع الزراعية بها.و يتبين من خلال الجدول رقم (86) انه تم إنشاء سبعة سدود وسبعة احواض على الأودية كان أبرزها سد وادي المجينين الذي يتسع لتخزين 58 مليون م3، يستهدف تنمية حوالي ثلاثة آلاف هكتار.

كما تم تشجير أغلب الوديان المهمة في المنطقة كوديان الهيرة ومجينين، بالإضافة إلى إقامة بعض السدود للاستفادة منها في زراعة الحبوب مثل مشروع بئر عياد.

3- جرى اتخاذ إجراءات عدة للحد من عمليات الاستنزاف التي تتعرض لها المياه الجوفية كونها المصدر الرئيسي لمختلف النشاطات في المنطقة والتي تعاني من تدهور حاد في كميتها ونوعيتها، وتشجيع المزارعين في استخدام أساليب حديثة في الري مثل الري بالتنقيط الذي انتشر بشكل سريع في المناطق التي تشح فيها المياه أو المناطق التي تعاني من مشكلات الملوحة. وغالبا ما يستعمل هذا الأسلوب في ري أشجار الفاكهة وبعض أنواع الخضراوات، كذلك استخدم الري بالرش من خلال نقل الماء بواسطة أنابيب ورشه فوق التربة بطريقة تشبه المطر، حيث أصبحت هذه الطريقة أمراً مألوفاً في الأراضي المتموجة والتي يصعب تسويتها من اجل الري السطحي أو التي يخشى عليها من التعرية، أو الأراضي الرملية التي يصعب توزيع الماء فيها. لقد أكدت الدراسات على اقتصاديات هذه الطرق في تقنين استعمال المياه. تهدف هذه الإجراءات جميعها مكافحة ظاهرة التصحر الذي يتعرض له سهل الجفارة.

جدول رقم (86) يبين أهم المعلومات عن أهم المشاريع في بعض أودية سهل الجفارة

اسم الحوض	المساحة كم^2	المتوسط السنوي لسقوط الأمطار (ملم)	المتوسط السنوي لكميات المطر (مليون م^3)	متوسط الجريان السطحي السنوي (مليون م^3)	معمول عليه سد بسعة (مليون م^3)	الملاحظات
الجينين	600	280	168.00	9.60	58	حماية مدينة طرابلس وبن غشير من الفيضانات والاستفادة للزراعة (مشروع الجينين الزراعي)
الهيرة	700	320	224.00	15.40	30	سد وادي غان لأجل التنمية الزراعية بقدم الجبل (مشروع الهيرة الزراعي)
الخروع	370	280	103.00	1.64	تحت الانشاء	سدين رئيسين على وادي الشهوبيين ووادي الزغادنة للاستغلال الزراعي
السرط	155	280	43.40	1.92	-	تنصرف مياهه في الكثبان الرملية بالوادي الغربي
الرمل	400	300	120.00	1.95	-	تنصرف مياهه في البحر عند منطقة سيدي بالنور
المسيد	172	310	53.32	2.80	-	تنصرف مياهه في البحر عند منطقة الكراوة قرب سيدي صبي الأمان بالقرة بولي
ترغت	258	300	77.40	3.30	-	تنصرف مياهه في البحر عند سيدي عمير قرب رأس الحلاب شرق القرة بولي
7 أحواض	2655	295	790	36.6	-	-

المصدر: الهيئة العامة للمياه، دراسة شركة S.C Hasija اليوغسلافية سنة 1981.

4- تم إنشاء العديد من محطات التنقية لمعالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها مرة أخرى للأغراض الزراعية بخاصة محاصيل الأعلاف، بالاضافة إلى حماية البيئة من التلوث. حيث أصبح بالإمكان استخدام 40٪ من إجمالي كميات المياه المستهلكة للأغراض الزراعية[1].بلغت الإنتاجية التصميمية الإجمالية لمحطات تنقية مياه الصرف الصحي بحدود (446) ألف متر مكعبٍ يومياً، وبلغت كمية المياه المعالجة لسنة 1998 في سهل جفارة بحدود 20500 متر مكعب يومياً. والجدول رقم (87) يوضح أبرز المشاريع المخططة والمنفذة في سهل جفارة.

جدول رقم (87) محطات معالجة مياه الصرف الصحي المخطط والمنفذ في سهل الجفارة خلال المدة 1980-1990

المحطة	تاريخ بدء التنفيذ	تاريخ الانتهاء من التنفيذ	تاريخ بدء التشغيل	السعة التصميمية م3/يوم	السعة التشغيلية م3/يوم	ملاحظات
زوارة	1980	1986	-	41550	-	لم تشغل نهائياً
صبراته	1976	1978	1978	6000	-	متوقفة
صرمان	1991	-	-	20800	-	تحت التنفيذ
الزاوية	1976	-	-	6800	-	لم تستكمل
جنزور	1977	1983	-	6000	-	لم يتم تشغيل المحطة
طرابلس أ	1966	1967	1968	27000	-	متوقفة
طرابلس ب	1977	1982	1986	110000	20000	-
طرابلس ج	1981	-	-	110000	-	لم ينتهي العمل بها
تاجوراء	-	1984	1984	1500	500	-
الخمس	1990	-	-	8000	-	تم تنفيذ جزء من المشروع وتوقف العمل نهائياً عام 1990

المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، تقارير غير منشورة حول الوضع المائي لمناطق في سهل الجفارة.

(1) الهيئة العامة للمياه. دراسة تداخل مياه البحر بمنطقة شمال غرب الجماهيرية. (طرابلس: مكتبة البحوث والاستشارات الهندسية، 2002). ص 2.

تعد الجماهيرية من الدول العربية الرائدة في هذه التجربة، حيث أقيمت مشروعات زراعية تعتمد على محطات معالجة الصرف الصحي كمشاريع محطة الهضبة الخضراء الذي يحوي العديد من المزارع الإنتاجية للأعلاف وتربية الأبقار، إضافة إلى مزارع استيطانية لتوفير الاكتفاء الذاتي من الخضراوات.

5- نفذت مشاريع إنشاء محطات تحلية مياه البحر على ساحل سهل الجفارة لغرض توفير جزء من متطلبات الاستهلاك من المياه والتقليل من استنزاف المياه الجوفية. ومن ابرز هذه المحطات هي محطات تحلية مياه البحر البخارية بطاقة إنتاجية قدرها (22500) متر مكعب في اليوم، ومحطة تاجوراء وبطاقة إنتاجية قدرها (10000) متر مكعب في اليوم، ومحطة أبي كماش وبطاقة إنتاجية قدرها (4300) متر مكعب في اليوم. بالإضافة إلى ذلك هناك العديد من المحطات الصغيرة الأخرى التي تتبع المصانع والفنادق والجمعات الإدارية الكبيرة مثل محطة التحلية التابعة لمجمع ذات العماد. لقد بلغ إجمالي الكميات المنتجة سنويا لمياه التحلية بحدود 9.550 مليون متر مكعب خلال العام 2003.

6- مشروع نقل المياه من الصحراء إلى الساحل وهو مشروع النهر الصناعي العظيم الذي ينفذ على ثلاث مراحل ليوفر بعد استكماله حوالي ستة ملايين متر مكعب من المياه يومياً، وهو من اكبر المشاريع الهندسية في وقتنا الحاضر، والذي سيساهم في حل مشكلة المياه في المناطق الساحلية وسيتم استثمارمابين 70-80٪ من مياه المشروع لأغراض زراعية. ونظراً لأهمية هذا المشروع سيتم تناول تفاصيله لاحقاً.

التشريعات ودورها في مكافحة التصحر

أصبح من الضروري وضع التشريعات المناسبة للمساهمة في إيجاد الوسائل والظروف التي تمهد لوقف التصحر ومكافة الزحف الصحراوي، وحماية الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة من الممارسات الخاطئة، وتسهل الطريق أمام تنفيذ برامج خطط

التنمية. بحيث أصبحت إطاراً مناسباً للجهود التي تبذل لمقاومة التصحر وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. لذلك يجري العمل في هذا المجال في اتجاهين:

الاتجاه الأول : تم إصدارالتشريعات واللوائح والضوابط الخاصة بمكافحة التصحر وتحقيق أهداف التنمية، والعمل على الإشراف على تنفيذها ومراقبتها ومتابعتها من خلال أجهزة واعية وقادرة على الحماية والرقابة المختلفة وحسب أهمية وحجم التأثيرات المختلفة لقضايا التصحر وبواعثها، من اهم هذة التشريعات ما يلي :

1- قانون رقم (33) لسنة 1970م في شأن حماية الأراضي الزراعية

منع هذا القانون التصرف في الأراضي الزراعية لغير الاستثمار الزراعي، ومنع القانون إقامة المباني على الأراضي الزراعية وحظر القانون إيقاع الضرر بالأراضي الزراعية أو إتلافها أو إنقاص خصوبتها أو إتلاف الأشجار والمغروسات بها.

2- قانون رقم (3) لسنة 1982م في شأن تنظيم استغلال المياه:

خول هذا القانون اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي بحصر ومراقبة كافة المصادر المائية، سطحية وجوفية، والترخيص لعمليات الحفر الاستكشافي أو الإنتاجي، وحدد القانون اولويات الانتفاع بالمياه وذلك في الاغراض التالية:

- الشرب للإنسان والحيوان.
- الزراعة.
- الصناعة والتعدين.

3- قانون رقم (5) لسنة 1982م في شأن حماية المراعي والغابات:

خول هذا القانون اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي اعلان أية مساحة من الغابات والمراعي غابة أو مرعى محمياً أو محفوظاً، كما نص هذا القانون على حق الانتفاع بالمراعي بحيث يكون وفق شروط وقرارات محددة من قبل اللجنة، كما قيد القانون حرق أية نباتات، وقطع الأشجار أو إلقاء أية مواد ضارة في أراضي الغابات والمراعي. كما ألزم القانون مالكي الأراضي بالقيام بتثبيت الكثبان الرملية الواقعة داخل اراضيهم والمحافظة على التربة.

4- قانون رقم (7) لسنة 1982م في شأن حماية البيئة:

تم تخصيص بعض فصول هذا القانون لحماية المصادر الطبيعية في سهل الجفارة والتي من ضمنها حماية أنواع المياه كافة من التلوث والمحافظة عليها وترشيد استعمال المياه للأغراض الزراعية والصناعية والمنزلية. كما خصَص فصلاً لحماية التربة والغطاء النباتي، حيث تحدث عن ترشيد استخدام الأراضي وزيادة الحياة النباتية وحمايتها، ومنع الإضرار بالنظم البيئية وحماية التربة الزراعية من خطر التعرية والانجراف والتلوث، بالإضافة إلى المحافظة على الغابات ومنع العبث بها، ونظراً لما للحياة البرية من أهمية في التوازن البيئي تم تخصيص فصل لحماية الحياة البرية من حيوانات وطيور وتنظيم صيدها والمحافظة عليها من الانقراض.

5- قانون رقم (15) لسنة 1989م في شأن حماية الحيوانات والأشجار:

اعتبر هذا القانون الحيوانات والأشجار من المصادر الرئيسية للثروة ويجب المحافظة عليها والعناية بها وتحسين أنواعها والعمل على تنميتها بكل الوسائل. كما حظر القانون ذبح إناث الحيوانات، وحظر أيضا قطع أو خلع الأشجار سواء كانت مثمرة أو أشجار غابات.

الاتجاه الثاني : المصادقة على الاتفاقيات الدولية والمشاركة في المؤتمرات واللقاءات الخاصة بحماية البيئة ومكافحة التصحر سواء كانت إقليمية أوعالمية كمؤتمرات استكوهولم وريوديجينيرو وروماوداكار ونايروبي، ولجنة التفاوض الحكومية الدولية الخاصة باتفاقية التصحر والتوقيع على الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر لسنة 1994. وذلك لغرض تعزيز التعاون وتنسيق الجهود الإقليمية والدولية في مجال مكافحة التصحر والتخفيف من آثار الجفاف، وتطوير برامج وقوانين الدولة الخاصة بذلك.

تقييم برامج التنمية في سهل الجفارة الخاصة بمكافحة التصحر:

أن الأسس التي ارتكزت عليها خطط التنمية في مكافحة التصحر هي صيانة التربة وحماية مصادر المياه والغابات والمراعي والمحافظة على ديمومتها. ولابد في هذا المجال من تسجيل بعض الملاحظات حول أثر هذه الخطط في سهل الجفارة. رغم المردودات

الإيجابية الكبيرة التي تم الحصول عليها، والمبالغ الطائلة التي صرفت من أجلها، إلا أن هناك العديد من الملاحظات والاخفاقات التي لابد من الإشارة إليها والعمل على تجاوزها:

1- رغم الجهود المبذولة لحماية التربة وصيانتها إلا أن العديد من المزارعين مايزالون يقومون بقلع الحشائش الطبيعية التي تنمو على المدرجات وتثبت التربة فيها. مما عرضها للانجراف المائي والريحي، كذلك لوحظ سوء استغلال المساحات داخل المدرج من قبل المزارعين، إما من خلال عدم تنفيذ خطط تشجيرها، أو زراعتها بأنواع من المحاصيل ذات مردود اقتصادي للمزارع كمحصول البطيخ أو الغور، مما يشكل خطراً على المدرجات ويسهم في تفكيك تربها وضعف مقاومتها لعوامل التعرية. ناهيك عما تسببه بعض الحيوانات كالكلاب والقوارض من حفر للمدرجات أو عبور المواشي والاشخاص التي تؤدي الى تخريبها.

2- لازالت نتائج استصلاح واستزراع الأراضي المالحة غير جيدة بسبب الاستعجال في زراعة فسائل النخيل في وقت مبكر.

3- رغم النتائج الايجابية لأعمال التشجير وتثبيت الكثبان الرملية، إلاأ نه من الملاحظ قيام بعض الجهات المسؤولة بالسماح للأفراد والجماعات بقطع هذه الغابات وإزالتها وتدمير الأحزمة الواقية بحجة استغلال تلك الأراضي كمزارع إنتاجية. كما يلاحظ توقف بلديات المنطقة من الاستمرار في عمليات تثبيت الرمال رغم أهميتها في مقاومة التصحر. يضاف لدلك الإفراط في حفر الابار بمناطق الغابات وتحويل الغابات إلى أراض لإنتاج محاصيل نقدية. هذا عدا عن الرعي والتعديات على مناطق الغابات بدرجة خطيرة أدى إلى نقص قدرتها الإنتاجية.

4- لازال الإفراط في استغلال المشاريع الرعوية بأعداد كبيرة من الحيوانات متجاوزة الحمولة الرعوية المقدرة لها والذي ساهم في تدميرها. كما يلاحظ تقسيم بعض المشاريع الرعوية إلى قطاعات صغيرة، رغم حاجتها إلى إدارة موحدة، هذا بالإضافة إلى ضعف الإرشاد وعدم وجود مزارع رعوية رائدة صغيرة المساحة. ويلاحظ النقص الكبير في المعلومات والبيانات الضرورية لاوضاع المراعي الطبيعية، والتي هي

ضرورية لوضع السياسات التنموية لهذه المراعي، إلى جانب عدم استقرار الإداري في بعض المشاريع الرعوية والذي أدى إلى الإخلال بالأهداف المرجوة منها والذي كان انعكاسه إضعاف هذا القطاع المهم.

5- تعاني تنمية الموارد المائية من الاخفاقات و ضعف عمل محطات التحلية وصيانة الصرف الصحي حيت تعمل بأقل من نصف طاقتها التصميمية، بالإضافة إلى عطل العديد منها وتوقفه عن العمل رغم العجز الكبير الذي تعاني منه المنطقة.

6- توجد العديد من الملاحظات حول التشريعات والقوانين الصادرة، في مجال مكافحة التصحر. مثال ذلك عدم اكتمال التشريعات المتعلقة بالأرض القزمية، وعدم وضع معايير ثابتة ومحددة لها. كذلك الضعف الواضح ببعض نقاط تنظيم إدارة المياه، مما أدى إلى ضعف هذه الإدارة، ونتج عن ذلك الكثير من المخالفات. كما يلاحظ تقاعس الأجهزة التنفيذية المختصة في اتخاذ دورها لمواجهة أشكال التعدي على الغابات. بالإضافة إلى ضعف تقييم ومراجعة مدى نجاح تنفيذ هذه القوانين والتشريعات ومعالجة الخلل الذي يتطلب تعديله من اجل تحقيق الاغراض والأهداف التي أوجد من أجلها.

إن المتتبع لحالة التصحر في سهل الجفارة من خلال هذه الدراسة، يستطيع أن يقيّم الخلل الذي تواجهه خطط التنمية منذ عام 1973 وحتى الآن.

التطورات المستقبلية لظاهرة التصحر

تأخذ ظاهرة التصحر منحى استمرارياً، يتطور حالما تظهر بوادر هذه المشكلة البيئية، مما يزيد من تأثيراتها السلبية بمرور الزمن وتعرض البيئة الى التردي شيئاً فشيئاً لتصل الى أسوء حالاتها. تعد ظاهرة التصحر في جوهرها تدميراً لإمكانات الإحيائية في الأرض، لذلك فإن عملية مواجهتها لا تقف في مكافحتها فحسب، بل العمل من أجل استصلاح الأراضي المتصحرة، واستعادة إنتاجيتها والمحافظة عليها في حدود الإمكانيات البيئية من أجل تعزيز أهداف برامج التنمية الاقتصادية والبشرية.

تم التعرف فيما سبق على مخاطر هذه الظاهرة في الماضي القريب والوقت الحاضر. وعليه سيتم في هذا الفصل التنبؤ بتقدير تأثير ظاهرة التصحر لغاية عام 2025 في حالة بقاء الأوضاع الحالية نفسها دون تغيير، بالإضافة الى ذلك سيتم التطرق إلى أهم الإمكانات المتوفرة لمكافحة ظاهرة التصحر والحد من تأثيرها في الأوضاع البشرية الاقتصادية و في سهل الجفارة.

التطورات المستقبلية لظاهرة التصحر لغاية 2025

يجد المتتبع لتطورات مشكلة التصحر في المئة وخمسين عاماً الماضية أن ما يزيد على تسعة ملايين كم2 من الأراضي المنتجة قد تصحر بسبب نشاطات الإنسان، الى جانب ذلك فإن 19٪ من مساحة سطح الأرض مهدد بالتصحر[1]. ان الأراضي الليبية بشكل عام وسهل الجفارة بشكل خاص ستواجه المشكلات نفسها إذا ما بقيت أوضاع التصحر كما هي عليه الآن دون مواجهة ومكافحة جدية وحقيقية. ويمكن من خلال المعطيات التي وردت في الفصول السابقة التنبؤ بمستقبل ظاهرة التصحر لمناطق متعددة من سهل الجفارة ولغاية عام 2025 في حالة استمرار الأوضاع ذاتها خلال الفترة الممتدة بين 1976 - 2025 دون معالجة.

(1) برنامج الامم المتحدة الانمائي . تقرير التنمية البشرية. مرجع سابق.

أ- تقدير التنبؤات المستقبلية

سيستخدم لتقدير تطور ظاهرة التصحر وتغير المساحات المدروسة، من خلال احتساب معدل النمو السنوي المركب[1] لغرض التنبؤ الرياضي والقياسي لتقدير تطورات هدة الظاهرة في الأراضي الزراعية والكثبان الرملية ، وكذلك تقدير الاستهلاك والإنتاج المستقبلي لبعض السلع الزراعية التي تعد المصدر الأساس في التغذية ، والمتحقق لها خلال المدة مابين 1976 - 2001 في المناطق الشرقية والوسطى والغربية من سهل الجفارة. وعلى ضوئه سيتم تقدير واحتساب التنبؤات المستقبلية لتطور هذه المشكلة في تلك المناطق خلال الفترة الممتدة مابين 1976-2025. ولابد من الاشارة هنا الى ان هذا المعدل يعطي مؤشرا على ان التصحر ينمو بمعدل ثابت وهذه ليست حقيقة في العادة ، لكنه مبدأ تاشيري يصف توقع حالة نمو التصحر في المستقبل وكانها تنمو بخطوات ثابته.

ب- تطورات ظاهرة التصحر في سهل الجفارة لغاية 2025.

يواجه سهل الجفارة مشكلة التصحر بشكل مؤثر في أراضيه الزراعية ومراعيه التي تشكل 80٪ من الاراضي المطلوبة للإنتاج الزراعي في ليبيا . واذا ما استمرت الاوضاع والظروف التي شهدتها مناطق سهل الجفارة ذاتها خلال 1976 -2001 في تعرضها لتأثير ظاهرة التصحر. فان سهل الجفارة سيواجه في المستقبل القريباً خطراً كبيراً.تظهر الجداول رقم (59 ، 60 ، 62) و التي احتسبت وفق نتائج تصوير القمر الصناعي للفترة مابين 1976 -2001، وبالاعتماد على نسبة النمو السنوي المركب المتحققة في تلك الفترة لغرض إجراء عملية التنبؤ لتطور ظاهرة التصحر في مناطقة المختلفة والمدروسة في هذا البحث كنمودج لبقية مناطق سهل الجفارة، فقد توصل البحث الى النتائج المدونة أدناه:

(1) معادلة النمو المركب = (القيمة النهائية / القيمة في البداية) (1/ عدد السنوات) - 1

جدول رقم (88) تطورات ظاهرة التصحر في بعض مناطق سهل الجفارة للمدة 1976-2025 (المساحة بالهكتار)

المنطقة	الفئة	1976	2001	2010	2015	2020	2025	الفرق بين 1976-2025		الفرق بين 2001-2025	
								المساحة	نسبة التغير ٪	المساحة	نسبة التغير ٪
منطقة طرابلس	الغابات	24637	6179	3875	2996	2316	1886	- 22751	٪92	4293-	٪69
	المباني	11587	22534	28386	32290	36709	40676	29089	٪251	18142	٪80
منطقة الزاوية	نبات طبيعي	2308.6	1494.0	1279	1174	1077	1005	1303 -	٪56	489-	٪33
	المباني	356.3	1309.8	2026	2584	3295	4003	3647+	٪1024	2694	٪205
منطقة زوارة	نبات طبيعي	3759.2	3313.7	3163	3083	3003	2942	817-	٪22	372-	٪11
	سبخات	649.8	935.9	1066	1146	1232	1306	657+	٪101	371	٪40
	المباني	173.3	747.5	1258	1681	2247	2834	2661+	٪1538	2087	٪279

المصدر: الجدول من إعدادالباحث استناداً الى الجداول رقم (59 ، 60 ، 62).

1- يوضح الجدول رقم (88) التبؤات المستقبلية للنقص الذي سيحصل في المساحة الغابية في المنطقة الشرقية المدروسة من سهل الجفارة. حيث بين أن هناك تناقصا كبيرا في مساحة الغابات سيبلغ (22751) هكتار سنة 2025 وبمايعادل نسبة تغييرقدرها 92٪ من مساحة الغابات المدروسة قياساً بعام1976 ،في حين بلغت نسبة التغير بحدود 69٪ قياسا بعام 2001.

في حين تضاعفت مساحة المباني خلال الفترة نفسها بزيادة ستبلغ 29089 هكتار سنة 2025 وبنسبة تغيير تصل الى 251 ٪ من مساحة المباني المدروسة مما كانت علية عام 1976.

يعني هذا ان ما يقارب نصف مساحة المنطقة الشرقية المدروسة بفئاتها كافة والبالغة 144863 هكتارًا سيتم القضاء عليها نتيجة تدهور المساحات الغابية والتوسع العمراني لوحدهما، مما يثبت بان التصحر سيفتك باراضي المنطقة وسيعرقل كل التوجهات التنموية اذا لم توضع له الحلول الناجحة.

لم يختلف الغطاء النباتي في المنطقة الوسطى والمتمثلة بمنطقة الزاوية عن سابقه من فئات. يظهر الجدول رقم (88) ان مساحة الغطاء النباتي الطبيعي قد تأثرت هي الآخرى بشكل كبير، وأن نسبة من مساحة المراعي تأثرت بشكل بالغ، ففي منطقة الزاوية سوف تقل مساحة الغطاء النباتي بحدود (1303) هكتارا سنة 2025 اي بنسبة تغيير مقدارها 56٪ عما هي علية عام 1976م.

ستشهد المباني هي الاخرى زيادة كبيرة في مساحتها حيث ستبلغ 3647 هكتارًا سنة 2025 اي بنسبة تغيير ستصل 1024 ٪ من مساحتها سنة 1976،كما نجد ان نسبة التغير متشابهة تقريباًخلال المدة 2001-2025 .

2- ستغطي الكثبان الرملية في منطقة بئر كوكا جنوب المنطقة ما نسبته 60 ٪ [1] من اجمالي المساحة المدروسة بفئاتها كافة والبالغة 50000 هكتارا وهذا مؤشر اخر يدعو للقلق.

3 - ستصل المساحة المتصحرة في المنطقة الغربية الى ما نسبة 25٪ من المساحة المدروسة من منطقة زوارة والبالغة 21050 هكتارا نتيجة تدهور اراضي النبات الطبيعي وزيادة مساحة السبخات والمباني. ويظهر الجدول رقم (88) ان النبات الطبيعي ستتناقص مساحته سنة 2025 بحدود 817 هكتارا اي بنسبة تغيير 22٪ من مساحة النبات الطبيعي ، في حين ستزداد مساحة السبخات سنة 2025 بحدود 657 هكتار وبنسبة تغير 101٪، أما المباني فستبلغ مساحتها في السنة ذاتها بحدود 2661 هكتار وبنسبة تغيير 1528 ٪ قياساً بالعام 1976 ،ونلاحظ نفس الاتجاهات خلال المدة 2001-2025.

وستزداد مساحة الكثبان الرملية في منطقة الوطية من 173470 هكتار الى 230423 هكتارا سنة 2025 اي بحدود 70 ٪[2] من مساحة اراضي الفئة المدروسة. وهذا يعني وجود عامل آخر سيقضي على الأراضي الزراعية المنتجة وسيؤدي الى غزو الرمال الزاحفة على مشاريع الري وستغطي المراعي والطرق مما ينذر بكارثة بشرية كبيرة نتيجة إحلال المظاهر الأرضية الشبيهة بالصحراء محل الأراضي المنتجة.

ان المتتبع لأوضاع تدهور مساحات الأراضي في سهل الجفارة يجد أن أخصب الأراضي الزراعية فيه وبمساحة تزيد عن (250) ألف هكتار قد غطتها الكثبان الرملية قبل عام 1999[3].

يشكل كل ذلك أمثلة واضحة عما ستعانيه هذه المناطق وبقية المناطق المماثلة لها في سهل الجفارة خلال الخمسة والعشرين عاماً القادمة والتي ستؤدي إلى خسارة كبيرة في

(1) احتسبت من قبل الباحث علي ضوء نسبة النمو.

(2) احتسبت من قبل الباحث علي ضوء نسبة النمو.

(3) عبد القادر مصطفى المحيشي، ود. عبد الرزاق البطيحي، التصحر مفهومه وانتشاره. مرجع سابق.ص122.

موارد الأرض المنتجة، وسيرافقها تدهور شديد في خصوبة التربة وتعرضها للانجراف الريحي والمائي. إن هذه الخسارة سوف لا تنعكس فقط على الحياة الاقتصادية للفرد بقدر ما تؤثر بشكل واضح في الوضع الاقتصادي والاجتماعي في سهل الجفارة بخاصة وللجماهيرية الليبية بشكل عام وتعيق خطط تنميتها المستقبلية.ولابد من الاشارة هنا إلى أن زيادة معدل التصحر بهذه الصورة سوف يؤدي الى تدهور البيئة الأرضية، وينتج عنه تلوث الماء والهواء وتغيير المناخ وفقدان الأحراش وخسارة التربة، وإن تدهور البيئة هذا سيؤثر على التنوع البيولوجي. وهذا ما تؤكده حقيقة خسارة ليبيا في الفترة الماضية، عندما انقرض أكثر من (600) نوعا من النباتات وأكثر من (200) نوعا من الحيوانات البرية نتيجة تأثير التصحر عبر الزمن[1].

تطورات تناقص الموارد المائية

تعد المياه المحدد لإمكانيات التوسع في إنتاج الغذاء، والمؤثر الكبير في وجود وتوزيع السكان في المنطقة، فقد تبين بأنها تعاني من استغلال غير متوازن، أدى الى تغير في كميتها ونوعيتها سنة بعد أخرى. وأن إهمال هذه المشكلة وابقهائها دون علاج وحلول جذرية، سيعرض ليبيا بشكل عام وسهل الجفارة بشكل خاص الي مخاطر كبيرة خلال العشرين عاماً القادمة.

يوضح الجدول رقم (89) تقديرات العجز في الموازنة المائية في ليبيا لغاية عام 2025، وهذا العجز سيتطور من (3310) مليون م^3 عام 2000 إلى (6031) مليون م^3 عام 2025 أي بحدود ضعفي الموارد المائية المتاحة، وهو ما ينذر بالخطر الكبير كون المياه الجوفية هي المصدر الأساسي والوحيد الذي تعتمد عليه الحياة في ليبيا .

(1) عبد القادر مصطفى المحيشي، ود. عبد الرزاق البطيحي. التصحر مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه. مرجع سابق. ص 219.

جدول رقم (89) تطور استهلاك المياه في ليبيا لغاية 2025 (مليون م3)

المصادر المائية	1990	2000	2010	2020	2025
المصادر التقليدية المصادر غير التقليدية	500 105	800 1769	500 2381	500 2414	500 2434
الإجمالي	604	2269	2881	2914	2934
استهلاك زراعي استهلاك منزلي وصناعي	4275 482	4800 779	5325 1251	5850 1954	6640 2315
الإجمالي	4757	5579	6576	7784	8965
العجز	4153-	3310-	3395-	4870-	6031-

المصدر: عبد الهادي أبو لقمة، محمد فضل (الموارد المائية) الجماهيرية، الساحل الليبي، منشورات مركز البحوث، جامعة بنغازي،1997.

يشير الجدول رقم (90) الى التطورات الحاصلة في الوضع المائي لسهل الجفارة،حيت يظهر بان العجز المائي سيتطور من (641.5) مليون م^3 عام 1990 إلى (2293,5) مليون م3 عام 2025 أي ما يقارب أربعة اضعاف المصادر المائية المتاحة في سهل الجفارة.

جدول رقم (90) تطورات وتقديرات استهلاك المياه في سهل الجفارة لغاية 2025 (مليون م^3)

المصادر المائية	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
المصادر التقليدية	248	248	248	276	276	276	276	276
المصادر غير التقليدية	7.5	25	117.5	117.5	117.5	117.5	117.5	117.5
الإجمالي	255.5	273	365.5	393.5	393.5	393.5	393.5	393.5
استهلاك زراعي	685	965	1721.8	1825.1	1934.6	2050.6	2173.6	2304.0
استهلاك منزلي وصناعي	212	235	264	287	306	330	356	383
الإجمالي الباحث	897	1200	1985.8	2112.1	2240.6	2380.5	2529.6	2687
العجز	641,5-	927-	1620.3-	- 1718.6	- 1847.1	- 1287.1	- 2136.1	- 2293.5

المصدر : من إعداد الباحث استناداً الى :

1-اللجنة الوطنية المقاومة التصحر و الزحف الصحراوي ،الخطة الوطنية المكافحة التصحر ليبيا ص76

2-مقابلة شخصية مع مهندسي من الهيئة العام للمياه

يمكن ان يتفاقم هذا الوضع بشكل أكبر، إذا ما شحت الطبيعة في توفير القدر السنوي المعتاد من كميات المطر، أو إذا ما زاد الإنسان من ضخ كميات أكبر من تلك المعدلات التي تتغذى بها الخزانات الجوفية سنوياً. إن لكل ذلك انعكاساته على التنميةالبشرية والاقتصادية ، بل على مجمل الحياة البشرية واستمرارها.

تطورات الزيادة في أعداد السكان

يعزز تزايد السكان من مشكلة التصحر ويزيد من الضغوط علي البيئة الطبيعية، وذلك نتيجة التطور الذي يحصل على الزيادة السكانية. يتضح من خلال الجدول رقم (91) ان أعداد سكان ليبيا بشكل عام وسكان سهل الجفارة بشكل خاص ستتضاعف تقريبا خلال الفترة مابين (2006-2025) ، وأن عدد سكان سهل الجفارة يشكل قرابة 37٪من سكان الجماهرية لعام 2006. وإذا كان الإنتاج الزراعي من سهل الجفارة عام 2006 يشكل 80٪ من إنتاج ليبيا الذي يعتمد عليه مجمل سكانها. فإن بقاء الأوضاع على ما هي عليه فإن هذا الانتاج سوف لا يفي باحتياجات سكان سهل الجفارة. ناهيك عما تشكله هذه الزيادة من مخاطر على الموارد الطبيعية. إن ذلك يعني المزيد من الاحتياجات الغذائية، والمزيد من الأراضي الزراعية، والمزيد من المياه للاستهلاك المنزلي والصناعي والزراعي، والمزيد من الحاجة للصحة وتنمية القدرات البشرية، وكلها تكاليف ستؤدي إلى المزيد من المشكلات الاجتماعية والاقتصادية في حالة عدم وجود الحلول اللازمة.

جدول رقم (91) تطورات أعداد سكان الجماهيرية خلال الفترة (2005-2025)

بالمليون نسمة

عدد السكان	2006	2010	2015	2020	2025
ليبيا	5.32	5.71	6.24	6.82	7.46
سهل جفارة	1.97	2.29	2.29	2.51	2.74

المصدر: الجدول من إعداد الباحث اعتماد على للكتاب الإحصائي 2004 وعلى أساس نسبة نمو المتحقق 1.8٪ خلال المدة 2006-2025.

تطورات تعاظم الفجوة الغذائية

إن تناقص الأرض الزراعية والمياه وزيادة حجم السكان كلها عوامل ستعظم من حجم الفجوة الغذائية والتي هي أصلاً موجودة ولم تنته إشكالاتها. لقد تمت التنبؤات اللازمة لدراستها من خلال الاستهلاك والإنتاج لغاية 2025 من السلع الزراعية الحبوبية كونها تشكل محاصيل زراعية استراتيجية. وتم الاعتماد على معدل النمو السنوي المتحقق لاستهلاك الفرد الواحد من السلع الزراعية الحبوبية (قمح، شعير، ذرة، رز) المنتجة محلياً والمستوردة للجماهيرية الليبية، وخلال الفترة مابين المدة 1980-1988 وكذلك الإنتاج لنفس الفترة ولنفس السلع. واعتبر هذا المعدل معدلا لسنة الأساس، وفي ضوء ذلك تم تقدير الاستهلاك والإنتاج للفترة مابين 2000-2025 بالاعتماد على تقديرات عدد السكان الليبيين فقط وللفترة ذاتها. ومن خلال الفرق بين الاستهلاك والإنتاج سيتم تقدير الفجوة الغذائية خلال الفترة المتنبأ بها وهي (2000-2025).

يوضح الجدول رقم (92) تطورات الاستهلاك والإنتاج والفجوة الغذائية خلال الفترة (2000 – 2025) لأهم السلع الغذائية الحبوبية إن هذه الاحتياجات ستزداد سنة بعد أخرى كما هو واضح.

ستبلغ الفجوة في محصول القمح على سبيل المثال، باعتباره سلعة استراتيجية مامقداره (624.3) الف طن في سنة 2025، ومن المعروف جيدا ان متوسط انتاجية الهكتار الواحد للقمح في ليبيا قد بلغ ما مقداره 0.620 طن/ هكتار في السنة [1]، فإن ذلك يؤشرإلى أن ليبيا بحاجة الى زيادة الرقعة الزراعية لمحصول القمح بحدود 1007 الف هكتار، وهذا مالايمكن تحقيقه في ضوء الاوضاع الحالية والمستقبلية للمياه والرقعة الزراعية وتطورات التصحر بخاصة اذا ما بقيت الامور على حالها وبالتالي سيشكل عبئا على التنمية.

(1) د. صالح الأمين الأرباح. الأمن الغذائي، أبعاده ومحددات وسبل تحقيقه. الجزء الثالث. مرجع سابق.ص203.

جدول رقم (92) تطورات الفجوة الغذائية لأبرز السلع الغذائية الحبوبية (قمح، شعير، ذرة، رز) للفترة (2000-2025) بالآف الأطنان

السلعة	2000			2005			2010			2015			2020			2025		
	الاحتياجات[1]	الإنتاج[2]	الفجوة	الاحتياجات	الإنتاج	الفجوة	الاحتياجات	الإنتاج	الفجوة	الاحتياجات	الإنتاج	الفجوة	الاحتياجات	الإنتاج	الفجوة	الاحتياجات	الإنتاج	الفجوة
القمح	637.5	270.0	367.5	758.5	318.6	439.9	868.4	375.9	492.5	994.3	443.2	551.1	1138.3	522.9	615.4	1263.3	639.0	624.3
الشعير	995.2	253.9	741.3	1184.1	350.4	833.7	1355.7	483.5	872.2	1552.2	626.9	925.3	1777.1	865.1	912	1972.1	1193.8	778.3
الذرة	328.9	1.5	327.4	391.5	1.6	389.5	448.2	1.7	446.5	513.1	1.8	511.3	587.5	1.9	586.6	651.9	2.0	649.9
الأرز	103.5	-	103.5	123.2	-	123.2	141.0	-	141.0	161.4	-	161.4	184.8	-	184.8	205.1	-	205.1

المصدر: الجدول من إعداد الباحث استناداً إلى :

1- تم احتساب معدل النمو السنوي المتحقق لنصيب الفرد الواحد، وكذلك تطورات الزيادة السكانية للسكان الليبيين على اساس احصاءات الفترة 1970 – 1990 .

2- الإنتاج احتسب على أساس متوسط معدل نمو الانتاج للسنوات 1986 – 1988، استناداً إلى د. صالح الأمين الأرباح، الأمن الغذائي، مرجع سابق.

هذا يعني أن كارثة أخرى ستبدد الأموال المخصصة للتنمية، في الاعتماد على سد النقص عبر الاستيراد من الخارج وما تسببه هذه السياسة من آثار على انكشاف البلد أمام عوامل التبعية الاقتصادية. بالاضافة الى ذلك ما يسببه فقدان موارد الأرض المنتجة ونقص الإنتاج وزيادة الفجوة من مشكلات في توفير الغذاء والأموال الكافية للسكان المتزايدة أعدادهم مما ينتج عنه تهديد مباشر للحالة الصحية والغذائية للسكان وبخاصة الأطفال منهم.

الإمكانات المتوفرة لمكافحة التصحر

وضعت ليبيا في مقدمة أولوياتها السياسية وبرامجها التنموية موضوع مكافحة التصحر من أجل إرساء قواعد التوازن البيئي وحماية الأحياء البرية والتنوع البيولوجي واتخذت الكثير من التدابير خلال العقود الماضية للحد من اثار التصحر، وكانت تلك التدبير جزءا من برامج وسياسات واسعة تضمنتها خطط التنمية الاقتصادية والزراعية، واختلفت درجات نجاح تلك التدابير والسياسات نتيجة الظروف المناخية القاسية التي امتازت بالجفاف وندرة المياه ومحدودية موارد الارض والبشر . إن الحفاظ على الموارد الطبيعية وبمشاركة جماهيرية واسعة وفاعلة تشكل احد ادوات نجاح برامج مكافحة التصحر، وهذا بحاجة الى إمكانات بشرية ومادية وارادة سياسية تستنفر كل الطاقات من اجل الحد من هذه الظاهرة الخطيرة على مستقبل أجيالنا. ولغرض التعرف على هذه الحقيقة في ضوء المخاطر التي قد تواجهها، لا بد من مناقشة ابرز محاور الأمكانات التي يمكن توفيرها لغرض مكافحة التصحر وهل ستكون الدولة قادرة على وضع حد له بحيث تنهض بمتطلبات التنمية البشريةو الاقتصادية.

أ- إمكانيات توفير الموارد المالية لمكافحة التصحر.

يعد توفير الإمكانيات المالية من الحلول الجديرة بالاهتمام لمكافحة التصحر، بخاصة أن أي برنامج تنمية اقتصادية وبشرية يجب ان يتناول في جوانب تخصيصاته المالية المحافظة على الموارد الطبيعية في الحاضر والمستقبل. إن هذه الموارد هي العناصر الأساسية التي تحد من التدهور ومخاطر التصحر. كما أن القيام بعملية مكافحة التصحر وفق درجة التصحر وطبيعة استخدام الأرض يتطلب تكاليف كبيرة. وهذا ما اكده تقرير المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة حول التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر والمقدم الى مؤتمر نايروبي في 2-5 فبراير 1992. حيث قدر تكاليف التدابير الوقائية والتصحيحية السنوية لمكافحة التصحر بالحدود الواردة في الجدول رقم (93)

والذي يوضح تكلفة التدابير الوقائية والتصحيحية لدرجة تدهور الأرض من مختلف الاراضي بالدولار الامريكي للهكتار الواحد.

جدول رقم (93) تقدير التكاليف السنوية للتدابير الوقائية و التصحيحية لدرجة تدهور الأرض لمختلف الأراضي بالدولار الامريكي للهكتار الواحد

درجة التدهور	تكلفت التدبير الأراضي المروية	تكلفة التدبير الأراضي البعلية	تكلفة التدبير أراضي المراعي
التدهور الطفيف	300-100	150-50	15-5
معتدل	1500-500	300-100	30-10
شديد	4000-2000	1500-500	60-40
شديد للغاية	5000-3000	4000-2000	7-3

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب)، تقرير المدير التنفيذي، حالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، نيروبي 2-5-1992، ص 35.

تظهر البيانات المتعلقة بتكاليف مكافحة التصحر في كل من الاراضي المروية والبعلية واراضي الرعي ، إن هذه التكاليف باهظة جدا بخاصة وان 90٪ من اجزاء سهل الجفاره معرضة للتصحر الشديد، ان معظم أراضيه تقع في المناطق القابلة لإنتشار ظاهرة التصحر. وبناء عليه وفي حالة تطبيق تلك الكلف على اراضي السهل يمكن التوصل إلى النتائج التالية والواردة في الجدول رقم (94).

جدول رقم (94) تكلفة التدابير السنوية المباشرة لمكافحة التصحر في سهل الجفاره حسب طبيعة استخدام الأرض وفي حالة التصحر الشديد.

الأراضي المروية	كلفة الهكتار(دولار)	4000-2000
	90٪ من المساحة المروية(هكتار)	83880
	التكلفة الاجمالية (مليون دولار)	335.5-167.8
الأراضي البعلية	كلفة الهكتار(دولار)	1500-500
	90٪ من المساحة البعلية(هكتار)	178290
	التكلفة الاجمالية (مليون دولار)	267.4-89.1
أراضي المراعي	كلفة الهكتار(دولار)	60-40
	90٪ من مساحة الراعي(هكتار)	940770
	التكلفة الاجمالية (مليون دولار)	56.4-37.6
الإجمالي	مليون دولار	659.3-294.5

المصدر: 1- الجدول من إعدادالباحث اعتماداًعلي مساحات الأراضي في سهل الجفاره وبافتراض تعرض 90٪ منها إلى التصحر الشديد.

2- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب)، تقرير المدير التنفيذي، حالة التصحر لتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، نيروبي، 2/ 5/ 1992، ص 35.

يظهر الجدول أعلاه أن كلفة التدابير السنوية اللازمة لمكافحة التصحر الشديد في سهل الحفاره تراوحت ما بين (167.8-335.5) مليون دولار امريكي في الأراضي المروية و(89.1-267.4) مليون دولار امريكي في الأراضي البعلية. و(37.6-56.4) مليون دولار امريكي في أراضي المراعي. وعليه فقد بلغ إجمالي هذه التكاليف الخاصة بالتدابير لجمل أراضي سهل الجفاره بحدود (294.5-659.3) مليون دولار امريكي سنوياً.

وبماأن 80٪ من الإنتاج الزراعي في ليبيا يعتمد على أنتاج أراضي سهل الجفاره بالاضافة الي ماتكلفه قيمة الفجوة الغذائية السنوية من تكاليف بالعملة الصعبة حاضراً ومستقبلاً.ورغم ضخامة تكلفت مكافحة التصحرالمقترحة اعلاه ، فإن الاستثمار بها لا يشكل أي خسارة من أجل الحفاظ على مستقبل الأجيال القادمة. بل سيسهم ايضاً في

الحفاظ على البيئة و تطويرها. والحمد لله مّنَ الله على ليبيا العظمى بنعمة موارد النفط والتي يمكن استخدامها في مشاريع تنموية ضخمة من بينها مشاريع مكافحة التصحر في وقت مبكر وهذه ميزه قد تفتقر لها العديد من بلدان العالم والتي تواجه المشكلة نفسها.

ب- إمكانيات تنمية واستغلال المياه

تم فيما سبق الاشارة الي التوجهات والجهود الكبيرة المبذولة من أجل الحفاظ على الموارد المائية وتنميتها وتقنين استغلالها، في ليبيا وأن ندرة موارد المياه تعد من أهم العوامل و الاسباب التي تؤدي إلى انتشارظاهرة التصحر هذا عدا عن سوء استخدام واستثمار هذا المورد الطبيعي الذي يعد عامل اساسي في التنمية البشرية والإقتصادية . لقد كان لانشاء السدود وانتشار صهاريج حفظ المياه وإشاعة أساليب الري الحديثة كالري بالتنقيط، وتوسيع مشاريع الاستفادة من مياه الصرف الصحي وتحلية مياه البحر، وغيرها من اجراءات تعمل ليبيا على تحقيق نجاحات فيها و تجاوز السلبيات التي رافقتها. بل ذهبت أبعد من ذلك في انجاز أعظم مشاريع الماء في العالم، ألا وهو مشروع النهر الصناعي حيث يعتبر أضخم قناة صناعية لنقل المياه الجوفية العذبة في العالم، وهو نموذج مثالي لإدارة الموارد المائية وإنجاز حضاري لتنميتها واستثمارها عن طريق نقلها وإعادة توزيعها بين مناطق الوفرة والندرة. وعليه فإنه سيلعب دوراً مهماً لفترة زمنية في الحد من ظاهرة التصحر ومكافحتها وإحياء العديد من المناطق والمشاريع الزراعية التي سيدر خيرها على برامج التنمية البشرية والإقتصادية. ولأهمية هذا المشروع كونه احد المنجزات المتميزة في برامج التنمية لليبيا فلا بد التعرف على أهدافه ومراحله هذا النهر وما يحققه لسهل الجفاره.

يهدف مشروع النهر الصناعي الى نقل (6.1) مليون متر مكعب من المياه يومياً من الأحواض المائية في الجنوب الصحراوي عبر أنابيب ضخمة الى المناطق الساحلية المتميزة بالكثافة السكانية والنشاط العمراني والزراعي والصناعي والتي تعاني عجزاً في

مواردها المائية. بناء على ماتقدم فان مشروع النهر الصناعي سيحقق عند استكمال كافة مراحله ما يلي:

1- معالجة تدهور مخزون المياه الجوفية بالأحواض المائية الواقعة في المناطق الساحلية، وإتاحة الفرصة لهذه الأحواض كي تستعيد جزءاً من المياه التي فقدتها خلال سنوات استنزافها.
2- استزراع واستصلاح مساحات شاسعة من الاراضي الزراعية التي اهملت بسبب افتقارها للمياه الازم.
3- تجديد خصوبة الاراضي الزراعية المستغلة حالياً، والتي اصبحت مشبعة بالأملاح نتيجة تسرب مياه البحر الى مخزون المياه الجوفية في تلك المناطق.
4- خلق صناعات خفيفة في المناطق التي تستفيد مباشرة من مياه المشروع ودعم الصناعات القائمة حالياً مما يسهم في زيادة انتاجها الصناعي.
5- تزويد المدن والقرى بالمياه اللازمة لخلق مجالات جديدة للعمل والإسهام في ازدهارها بعد أن كانت مهددة بالعطش وتوقف أنشطة التنمية المختلفة.
6- تشجيع سكان المناطق الريفية على البقاء في مناطقهم التي ستصبح مراكز زراعية توفر لهم سبل الحياة الكريمة وعدم الهجرة الى المدن الرئيسية.

يظهر من خلال الخارطة رقم (25) المرحلتين الرئيسيتين والمراحل المكملة الأخرى التي يتكون منها مشروع النهر الصناعي.

1- **المرحلة الرئيسية الأولى** – وهي المرحلة التي يتم فيها نقل (2) مليون متر مكعب من المياه يومياً، من حقلي آبار المياه في كل من السرير وتازربو جنوب شرق الجماهيرية باتجاه الشمال، الى خزان التجميع والموازنة بأجدابيا. ومنه تتفرع المنظومة إلى فرعين طولهما معاً 1860كم، حيث تنتهي في خزان عمر المختار بنغازي شرقاً وخزان القرضابية بسرت غرباً. وقد أنجزت هذه المرحلة في النصف الثاني من سنة 1991.

2- **المرحلة الرئيسية الثانية** – وهي المرحلة التي يتم فيها نقل (2.5) مليون متر مكعب من المياه يوميا من المناطق الواقعة شرقي وشمال شرقي جبل الحساونة الجفارة غرب الجماهيرية باتجاه الشمال وبطول حوالي 650 كم، وعبر مسار يغذي الجبل الغربي، ويتفرع فرع آخر من هذا المسار متجهاً شرقاً نحو القداحية، ثم يتجه غرباً ليغذي المناطق الساحلية الغربية ومنطقة سهل الجفارة. تتضمن هذه المرحلة حفر أكثر من 500 بئراً إنتاجياً بعمق يتراوح بين 390-600م. تم إنجاز هذه المرحلة في 1/ 9/ 1996 الخارطة رقم (26).

3- **المرحلة المكملة الثالثة** :– وهي امتداد للمرحلة الأولى من المشروع و تهدف الى زيادة معدل تدفق المياه اليومي بمقدار (1.6) مليون متر مكعب من خلال ربط حقل الآبار المزمع إقامته في منطقة الكفرة بأنابيب نقل مياه المرحلة الأولى في تازربو.

4- **المرحلة المكملة الرابعة**: – تهدف الى ربط خزان التجميع والموازنة في إجدابيا بمدينة طبرق بخط أنابيب طوله 400 كم لغرض نقل المياه بمعدل 400 ألف متر مكعب يومياً.

5- **المرحلة المكملة الخامسة** :– تهدف إلى ربط منظومة المرحلة الأولى بمنظومة المرحلة الثانية بواسطة خط أنابيب طوله 400 كم يمتد من سرت الى منطقة سهل الجفارة لغرض نقل مليون متر مكعب من المياه يومياً.

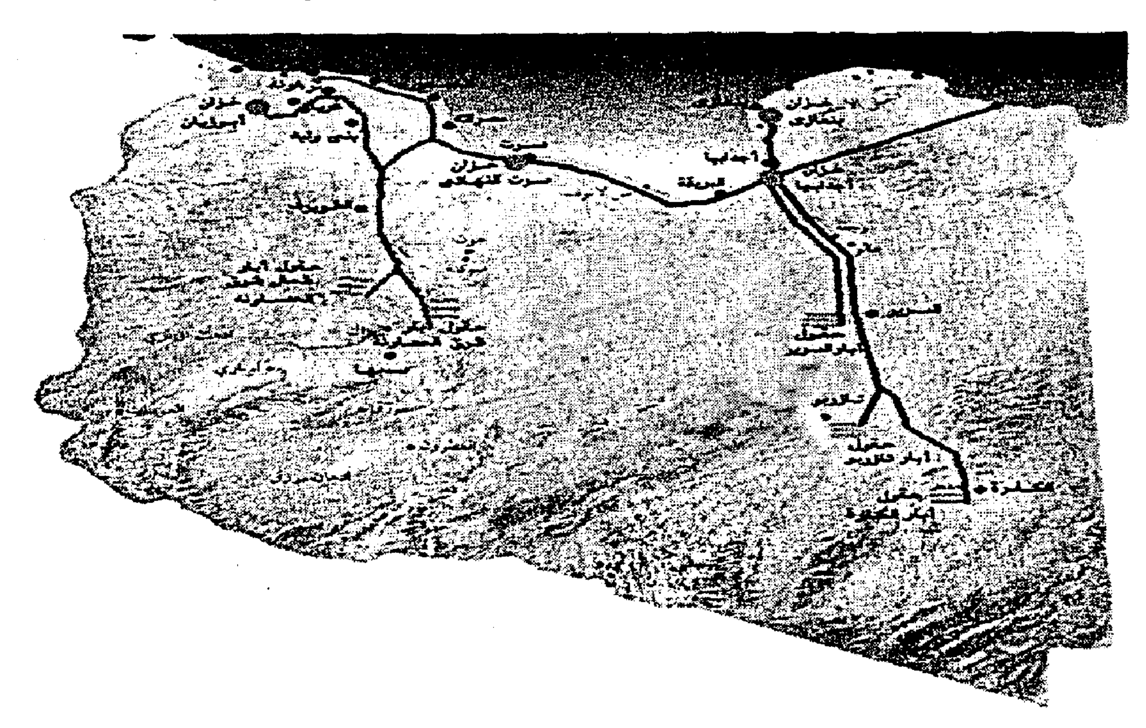
6- كما تجري حالياً دراسة إمكانية نقل (90) مليون متر مكعب من المياه سنوياً عبر منظومة غدامس – النقاط الخمس والزاوية وإمكانية نقل المياه عبر منظومة الجغبوب طبرق.

سيتم عند اكتمال هذه المراحل نقل وتوفير كمية مياه تتراوح بين (6-7.7) مليون م3 في اليوم. ومن أجل ضمان إدارة موارد مياه النهر الصناعي لاستثمارها بأفضل صورة فقد تم في سهل الجفارة إنشاء جهاز استثمار مياه منظومة جبل الحساونة الجفارة

للنهر الصناعي ليكون واحدا من ثلاثة أجهزة تشرف على استثمار مياه النهر الصناعي في ليبيا .

سيعمل مشروع النهر الصناعي على تحقيق مشاريع استثمارية في مجال التنمية الزراعية من أجل الاحياء حوالي (177188) هكتار من المساحات الزراعية المروية وبخاصة في إنتاج القمح والشعير والنباتات الزيتية والبقوليات. كما أنه يهدف إلى تربية مليون رأس من الأغنام وربع مليون رأس من الأبقار. ومما لاشك فيه فإنه سيحدث تغيرا وتطورا بيئيا من خلال ظهور مساحات زراعية وغابية ورعوية تساعد على تعزيز الحياة الريفية والتخفيف من ظاهرة الهجرة والتخلص من أخطار التملح ومكافحة التصحر وبما يعزز الرؤيا المستقبلية لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية تضمن حقوق الأجيال القادمة، ويمكن التعرف علي ذلك من خلال الجدول رقم (95).

خريطة رقم (25) مراحل تنفيذ النهر الصناعي العظيم



المصدر: جهاز مشروع النهر الصناعي العظيم

الخارطة رقم (26) مسار منظومة مياه جبل الحساونة الجفارة للنهر الصناعي ومشاريع الاستثمار المستهدفة



المصدر : جهاز استثمار منظومة مياه جبل الحساونة الجفارة للنهر. الصناعي العظيم.

جدول رقم (95) توزيع المشاريع والمساحات المروية وعدد المزارع واحتياجاتها المائية المستهدفة من خلال مشروع النهر الصناعي في سهل الجفارة

اسم المشروع	الوضع	الإحداثيات	المساحة الإجمالية/ هكتار	المساحة المروية/ هكتار	عدد المزارع	متوسط مساحة المزرعة	الاحتياجات المائية السنوية
لم ملغة وادي الرمل (أبو عيشة)	استيطاني جديد	13 25 – 13 17 32 33 – 32 26	10000	3385	677	5	27.344.448 م³
القرة بولي	استيطاني قائم	14 06 – 13 25 31 28 – 31 25	26577.6	4118	1150	26.10.6	37.811.955 م³
الجبينين	استيطاني قائم	13 14 – 13 04 32 28 – 32 24	1800	360	72	25	3.692.448 م³
الهيرة	استيطاني قائم	12 20 – 12 18 31 56 – 31 51	5600	2930	484	10	26.986.238 م³
أبو شيبة	استيطاني قائم	12 57 – 12 47 32 21 – 32 12	1000	372	100	10	6.340.887 م³
أبو شيبة	استيطاني قائم	12 55 – 12 48 32 27 – 32 16	12000	4095	21	55	8.109.755 م³
أبو شيبة	استيطاني جديد	12 54 – 12 45 32 40 – 32 20	12000	4095	819	5	32.980.798 م³
المناطق المتضررة بالشريط الساحلي	استيطاني قائم	14 13 – 13 10 32 42 – 38 36	24823	-	772	-	123.880.913 م³

المصدر: من إعداد الباحث بناءً على تقارير وبيانات تخص هذه المشاريع عن جهاز استثمار مياه منظومة جبل الحساونة الجفارة للنهر الصناعي، طرابلس، 1999.

يبدو من خلال الجدول رقم (95) أن مشروع النهر الصناعي سيسهم على نحو فعال في مكافحة التصحر بسهل الجفارة عبر المشاريع الزراعية القائمة أو الجديدة سواء الاستيطانية أم الإنتاجية وغيرها. وسيسهم في الاستثمار لمساحة قدرها (83.3) ألف هكتار أي بحدود نصف المساحة المروية الموجودة حالياً وبحدود ثلث مساحات الأراضي الزراعية في سهل الجفارة.

ج- إمكانات تحقيق مشاريع رائدة لمكافحة التصحر

وفرت ليبيا كل الإمكانات اللازمة لمكافحة التصحر في الخطط القصيرة الأجل والطويلة الأمد ضمن خطة وطنية متكاملة. كما عرفت ليبيا بتميزها بالمشاريع الرائدة كطريقة تثيت الكثبان الرملية بالمشتقات النفطية والتي سميت دوليا بالطريقة الليبية، وكذلك طريقة تطوير المراعي عبر إنقاص عدد الماعز والأغنام (الحمولة الرعوية) واستخدام سبل الإدارة الحديثة والتقنيات من أجل منع الرعي الجائر.ولازالت الحكومة تعمل على تحقيق وتطوير مجموعة من البرامج والمشاريع التطبيقية لتنمية الموارد الطبيعية في سهل الجفارة التي تشمل قطاعات الأراضي والمياه والغطاء النباتي والتجمعات البشرية وتعد هدة المشاريع المقترحة مشاريع رائدة تنقل نتائجها الناجحة والخبرة المكتسبة من خلالها الى بقية المناطق في ليبيا . وتنفذ هذه المشاريع من قبل المؤسسات الوطنية ذات العلاقة بالتعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية المعنية كجزء من البرامج التنموية لليبيا. وفيما يلي أبرز هذه المشاريع والبرامج في سهل الجفارة(1).

ج-1- برنامج تنمية المحميات الطبيعية

يقام مشروع (تنمية محمية بئر عياد) الذي يبعد 120 كم جنوب غرب طرابلس والمتاخمة لسفوح جبل نفوسة وبمساحة إجمالية حوالي (12) ألف هكتار. كانت منطقة عياد في الماضي غابة طبيعية من الطلح والسدر تعرضت للتدهور حيث تناقصت تلك الأشجار بشكل كبير واختفت شجيرات القطف الملحي المحلي تقريباً من المنطقة وكثير من النباتات ذات القيمة الرعوية الجيدة.

لذلك فإن إعادة تأهيليها سيجعلها نموذجا يحتذى به للمحميات في المنطقة. وعليه فقد خصص لهذا البرنامج (3.3) مليون دينار ليبي ويهدف هذا البرنامج إلى:

1. حماية وتنمية الحياة البرية في منطقة بئر عياد والمحافظة عليها.
2. اعتماد المحمية كمصدر للتنوع الحيوي في المنطقة.
3. حماية الموارد الطبيعية والحد من تدهورها للمساعدة في مكافحة التصحر.
4. ترسيخ مشاركة السكان المحليين في مجال تنمية المناطق وزيادة الوعي البيئي.

إن النتائج المخططة للمشروع هي من أجل المساهمة في تحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للأسر الموجودة في هذه المنطقة ورفع مستوى دخلها وتوعيتها بقضايا البيئة والتنمية، بالإضافة إلى الحد من تدهور الموارد الطبيعية في المنطقة والاستفادة من الموارد المائية.

ج-2- برنامج تنمية الأراضي الزراعية المروية والبعلية

ج-2-أ- يعد برنامج أراضي الزراعات المروية في بئر الغنم والذي يبعد 80كم جنوب غرب مدينة طرابلس و50 كم جنوب مدينة الزاوية من اهم البرامج التنموية في سهل الجفارة تصل مساحته الاجمالية نحو (9) الاف هكتار. حيث تدنت الأراضي الزراعية المروية في هذه المنطقة بالتملح وتدهور إنتاجية الأرض. لذلك تم تخصيص (1.155) مليون دينار ليبي لهذا المشروع الذي يهدف إلى:

- العمل على تنويع مصادر الدخل للسكان المحليين.

- تحسين إنتاجية الأراضي المروية من خلال الإدارة المتكاملة لاستعمالات المياه ومدخلات الإنتاج ورفع العائد الاقتصادي في وحدة المساحة.
- ترشيد استعمالات المياه بما يضمن عدم استنزاف المياه الجوفية وديمومة الاستثمار.
- ترسيخ مشاركة السكان المحليين في مجال تنمية أراضي الزراعات المروية وزيادة الوعي البيئي.

إن النتائج المخططة للمشروع هي تحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للأسر الموجودة في المنطقة ورفع مستوى دخلها وتوعيتها بقضايا البيئة والتنمية والاستفادة من المخزون المائي من خلال اختيار المحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلية والملائمة للمناطق الجافة. بالإضافة الاستثمار الأمثل للأراضي المروية والمحافظة على التربة من التدهور ورفع كفاءة العاملين فيها.

ج-2- ب- تنمية اراضي الزراعات البعلية في فم اللغاء

يعد برنامج تنمية أراضي الزراعات البعلية في فم اللغاء من المشاريع التنموية الهادفة في ليبيا يقع هذا المشروع في جنوب غرب مدينة طرابلس بمساحة (30) ألف هكتار، حيث تدهور الغطاء النباتي والأراضي البعلية التي تعرضت لعوامل الانجراف المائي والريحي بالإضافة الى استخدام أساليب تقليدية غير متوازنة مع البيئة في زراعة الأراضي البعلية التي زاد تدهورها. لقد خصص لهذا المشروع (3.2) مليون دينار ليبي ويهدف إلى:

- تطوير نظم زراعات بعلية مناسبة يضمن استدامة الموارد الطبيعية في المنطقة.
- الاستفادة من تقانات حصاد المياه الملائمة لتنمية الأشجار المثمرة.
- زيادة المساحة الخضراء في تلك البيئات.

- زراعة المحاصيل المحلية المناسبة للظروف البيئية في المنطقة وإمكانية إدخال محاصيل مناسبة وتطوير محاصيل أكثر إنتاجية في مثل هذه الظروف.
- بناء القدرات في مجال الزراعات البعلية والمناطق الرعوية والجبلية.
- تطوير نظم الإنتاج النباتي ورفع الكفاءة الانتاجية للأراضي البعلية.

إن نتائج هذا المشروع خطط لها للإسهام في تحسين الوضع الاقتصادي والاجتماعي للأسر الموجودة في المناطق ورفع مستوى دخلها وتوعيتها بقضايا البيئة والتنمية وتحديد أهم الأنواع والأصناف المحتملة للاجهادات البيئية والعمل على التوسع بزراعتها في البيئات المماثلة لها بالإضافة الى الخروج بخطة عمل حول إدارة استعمالات الأراضي والمياه في هذه المناطق بما لا يؤثر على تدهور الأراضي في المناطق الجافة.

ج-3- مشروع حصاد مياه الأمطار ومكافحة الانجراف المائي

يقع هذا المشروع في منطقة الزغادنة والشهوبين وهي مناطق جبلية، حيث تشكل معدلات هطول الأمطار المصدر الرئيسي لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي وعليه فإن تجميع مياه الجريان السطحي في منشآت خاصة سيكون له دور في تخفيف ظاهرة الانجراف المائي وذلك عن طريق تخفيف سرعة الجريان وزيادة كمية المياه المتسربة الى التربة. رصد لهذا المشروع (6.5) مليون دينار ليبي يهدف إلى:

- اختيار أنشطة حصاد مياه الأمطار الملائمة لمنطقة المشروع وتحديد موقعها.
- رصد ظاهرة الانجراف المائي وتحديد كمية الفاقد من التربة.

- اختيار التقنيات الملائمة للحد من الانجراف المائي.
- ترسيخ مشاركة السكان المحليين في مجال نشر تنمية حصاد المياه وزيادة الوعي البيئي.
- تنمية القدرات الوطنية في مجال حفظ التربة وحماية الأراضي.

خطط لهذا المشروع كي يسهم في تحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للأسر الموجودة في هذه المنطقة ورفع مستوى دخلها وتوعيتها بقضايا البيئة والتنمية ، بالإضافة الى تكوين بنية أساسية للمنشآت الهيدروليكية الخاصة بحصاد المياه.

ج-4- برنامج استثمار الأراضي الملحية

يقع هذا المشروع في العسة ويبعد 200كم عن مدينة طرابلس غرباً وتبلغ مساحته ألف هكتار، حيث تسود السبخات والأراضي الملحية والغطاء النباتي الملحي وتستخدم للرعي وبعض الزراعات بشكل محدود مما يستدعي العمل على استصلاحها والتخلص من أملاحها. لذلك رصد مبلغ (5.2) مليون دينار ليبي لغرض إنجاز أهداف المشروع والتي تنص على:

- زيادة دخول المزارعيين من خلال زراعة مستقرة.
- تكوين مشروع رائد للزراعة الملحية في منطقة شمال غرب ليبيا كمنطقة رائدة لاستثمار الأراضي الملحية كمصدر أعلاف للحيوانات.
- رفع وعي السكان المحليين حول استعمالات هذا النوع من الأراضي.
- تأهيل كادر فني للتعامل مع هذا النوع من الأراضي.

يعمل هذا المشروع على تحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للأسر الموجودة في هذه المنطقة ورفع مستوى دخلها وتوعيتها بقضايا البيئة والتنمية. وتكوين قاعدة معلومات متكاملة للزراعة الملحية واستثمار الغطاء النباتي الطبيعي.

د- توفر القرار السياسي لدعم عملية مكافحة التصحر.

وضعت ليبيا ضمن أولوياتها تحقيق طفرة نوعية في عملية التنمية الاقتصادية والبشرية عبر برامجها الكبيرة والمستمرة. وهذا ما أحدث تطوراً هائلاً في جميع مناحي الحياة الليبية. تناولت هذه البرامج في إحدى جوانبها مكافحة التصحر ووقف الزحف الصحراوي وبدعم لا محدود لكونها مشكلة تعرقل عملية التنمية البشرية الاقتصادية. وقد جاء ذلك من خلال اتخاذ مجموعة من الإجراءات والتدابير التي تدعم العمل الوطني في هذا المجال والتي أبرزها :

1- إنشاء اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر ووقف الزحف الصحراوي.
2- تعزيز وتنسيق التعاون مع المرجعيات الوطنية الأخرى لاتفاقيات الأمم المتحدة للبيئة، وخاصة اتفاقية التنوع الحيوي والتغيير المناخي والتنمية المستدامة.
3- تهيئة وتدريب وتأهيل العناصر الوطنية القادرة على تنفيذ الأنشطة الخاصة بمكافحة التصحر واستخدام التقنيات الملائمة في هذا المجال.
4- تعزيز التعاون بين القطاعات الرسمية والمؤسسات الأهلية والمجتمعات المحلية.
5- إصدار القوانين والتشريعات المتطورة لحماية البيئة والموارد الطبيعية وبما يساهم في تعزيز وتفعيل وتنفيذ برامج التنمية الخاصة بمكافحة التصحر.

وضعت الدولة لتحقيق هذه السياسات كل الإمكانات المالية والبشرية واللوجوستيه اللازمة لإنجاح برامج مكافحة التصحر، إدراكاً منها بأهمية هذه البرامج في تحقيق نهضة تنموية اقتصادية وبشرية تحافظ من خلالها على حقوق الأجيال الحالية والقادمة.

هـ- إمكانيات تنفيذ برامج مراقبة التصحر

تكتسب مراقبة تدهورالاراضي أهمية خاصة ضمن سياسة وطنية إستراتيجية، بخاصة وأن رصد ظاهرة التصحر وتقييمها لم تحظ بالاهتمام الكافي في سهل الجفارة، لذلك لابد من اتخاذ التدابير اللازمة لاستخدام تقانات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة الجفاف والتصحر وتقديره في سهل الجفارة وكامل مناطق ليبيا .

يهدف هدا المشروع إلى تحقيق ما يلي:

- رصد حالة التصحر الراهنة في ليبيا.
- تحديد المناطق المتدهورة بدرجاتها المختلفة ودراسة وتقييم شدة العمليات والعوامل المسببة لها.
- متابعة المنطقة المتدهورة ومراقبتها بشكل دوري.
- إعداد كوادر وطنية مدربة على التقانات والعمليات المرتبطة بمراقبة وتقدير التصحر.

وعليه فإن هذا البرنامج سيعمل على[1]:

1- رصد حالة التصحر الراهنة في ليبيا على مستوى إقليمي ، حيث تعتمد عمليات الرصد والمراقبة في هذا المستوى على منحني التغير في الغطاء النباتي والمناطق الأكثر حساسية لتدهور الأراضي من الصور الفضائية لتقدير الحالة العامة لحالة التصحر

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجماهيرية العظمى. مرجع سابق. ص 161.

الراهنة لكامل ليبيا وبمقياس 1:1 مليون لتحديد المناطق التي تتطلب المراقبة والرصد والتقدير بمستوى نصف تفصيلي.

تنفذ المراقبة باستخدام التقانات الحديثة للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لإعداد الخرائط لتقدير حالة التصحر ومتابعة التغيرات في الأراضي الأكثر حساسية وعرضة للتدهور، ويتم الحصول على البيانات واستخلاص المعلومات من تحليل صور الأقمار الصناعية، والدراسات الميدانية.

2- المراقبة والرصد على المستوى الوطني بهدف توفير بيانات عن حالة التصحر، ويتم فحص عدد من المناطق المتأثرة بالتصحر والتي حددت إما من خلال المستوى الإقليمي او من الدراسات السابقة على المستوى الوطني وبخاصة المناطق المعرضة للتعرية الريحية، وتلك المعرضة للانجراف المائي والمناطق المتأثرة بالملوحة، ويستخدم لدراستها صور فضائية ذات قدرات تمييز أكثر تفصيلاً، حيث يدعم متخذي القرار من أجل تنمية الغطاء النباتي ومعالجة تدهور التربة وتعديل وتوجيه برامج وخطط مكافحة التصحر.

إنشاء مراكز رائدة لمكافحة التصحر في المواقع المتأثرة والتحقق من جمع المعلومات عن أسباب التصحر وتأثير عمليات المكافحة، وعليه يستخدم نظام الإنذار المبكر لتوفير المعلومات اللازمة لمساندة متخذي القرار وتتم هذه العملية من خلال عدة مراحل[1]:

2-أ- نظام الإنذار المبكر :

- يتطلب وجود محطة لاستقبال البيانات وخاصة ذات قدرة التمييز المناسبة.
- يمكن تحليل الصور والحصول على قيمة الدليل النباتي المعدل NDVI بشكل شهري (لمتوسط ثلاثة صور) وربطه مع البيانات المناخية لنفس الفترة

(1) اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجماهيرية العظمى، مرجع سابق، ص 162.

ومقارنة النتائج مع قيم المتوسط من NDVI لنفس الشهر للتعرف على مدى التغير سلباً أو إيجاباً على الغطاء النباتي.

- يتم إعداد قاعدة بيانات مناخية لفترات طويلة ودراسة التذبذب المناخي في المواسم الزراعية المختلفة والفترات التي كانت معدلات سقوط الأمطار بها أعلى أو أقل من المعدل العام السنوي لسقوط الأمطار بكل منطقة.
- يتم ربط نتائج تحليل NDVI مع البيانات المناخية بشكل متلازم شهريا او سنويا ومقارنة النتائج بالمتوسط العام NDVI لكامل الأرشيف لمعرفة المناطق التي يتعرض فيها الغطاء النباتي لمعدلات غطاء نباتي أقل من المتوسط العام وعلاقتها بالمناخ، والفترات التي يكون فيها الغطاء النباتي أعلى من المتوسط العام وعلاقتها بالمناخ ودراسة التذبذب السنوي في فترات سقوط الأمطار والشهور التي يظهر فيها أعلى غطاء نباتي بالمقارنة بالمتوسط العام.
- يخدم استخدام هذه المعلومات الإنذار المبكر للجفاف والتصحر واتخاذ الاستعدادات لمواجهتها، نظراً للطبيعة الديناميكية للمشكلة، مما تتطلب توافر بيانات على فترات قصيرة.
- تستخدم هذه البيانات لتدعيم الأنشطة الموجهة نحو مكافحة التصحر وتأهيل الأراضي المتدهورة وإعداد خطط الدولة

2-ب- تحديد المناطق المتدهورة ودراسة العمليات والعوامل المسببة لها،ودلك من خلال إعداد خارطة المستوى الوطني حسب توزيع المناطق المتصحرة ووضع الدراسات التي تعرف بالقدرات الطبيعية والاجتماعية والفيزيائية والموارد البشرية واستخدامات الأراضي وبرامج التنمية والضغوط بكل أشكالها وغيرها من العوامل التي تساعد على نشر ظاهرة التصحر، وتوظيف كل البيانات والاحصاءات والمعلومات لمساعدة المختصين في سهل جفارة على تحديد أولويات خططهم وبرامجهم لمكافحة التصحر.

2-ج- متابعة المناطق المتدهورة ومراقبتها بشكل دوري ،يستخدم نظام تحديد المواقع العالمي GPS لتحديد موقع مناطق الدراسة ويجب أن يتم إجراء مسح لكل موقع كل 5 سنوات لتحديد التغيرات الحادثة، وتحديد اتجاهات التغيرات الحادثة بين كل مسح وآخر، مع الاستمرار في الفحص والمراقبة الموجهة من أجل توفير المعلومات اللازمة للكشف عن أسباب التصحر وتأثيرها على عمليات المكافحة في المناطق المستهدفة.

أعطت ليبيا برامج مكافحة التصحر أولوية خاصة وكانت من الدول السباقة في توقيع الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر عام 1994 والتي دخلت حيز التنفيذ نهاية عام 1996 وعلى ضوئها تم تأسيس اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي عام 1997. وعلى هذا الأساس فإن إمكانيات تنفيذ هذا البرنامج ورصد التخصيصات اللازمة لنجاحه قد أنجزت مايلي:

- خارطة حالة التصحر الراهنة لكامل ليبيا بمقياس 1:1 مليون.
- الاندماج في عضوية الشبكة العربية لمراقبة التصحر ADMAnet والاستفادة من أنشطتها.
- إعداد خرائط لمناطق ودرجات ونوعيات تدهور الأراضي ذات مقاييس مختلفة .
- إصدار دراسات لتقدير وتقييم تدهور الأراضي في المناطق المتدهورة.
- إعداد نشرات إرشادية لتعزيز وتدعيم نشاطات الشعبيات في متابعة ومكافحة التصحر.
- إنشاء مراكز للرصد والمتابعة ومناطق رائدة لمكافحة التصحر في المناطق الأكثر تأثراً بتدهور الأراضي.
- تدريب كوادر وطنية على جميع التقانات والمنهجيات والعمليات المرتبطة بمراقبة تدهور الأراضي والجفاف وتقديره.

الخاتمة

في ضوء ما تقدم من تفاصيل في كتابنا هذا فإننا نستطيع أن نستنتج الكثير من الحقائق والتي يمكن اختصارها بما يأتي:

1- أخذت ظاهرة التصحر تترك آثاراً سلبية في ليبيا . وأكد البحث أن التصحر ظاهرة تنشأ وتتطور نتيجة لظروف طبيعية وأخرى بشرية، وتؤدي إلى إخلال التوازن في الموارد الطبيعية، مما يؤثر ويضعف برامج التنمية الاقتصادية ولاسيمافي المناطق الجافة وشبة الجافة، كحالة ليبيا .

2- تقع معظم أراضي ليبيا في الإقليم الشمالي للصحراء الكبرى، ويشكل الإقاليم الصحراوية أكثر من 90٪ من أراضيها، وإن الأراضي الصالحة للزارعة لا تزيد عن 2٪ من المساحة الكلية للبلاد. باعتبار أن سهل الجفارة يقع في المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا ، ويتميز هذا الموقع بطبيعة سهلية وساحل بحري بطول (275)كم، جعلت منه أهم وأكبر سهول البلاد. بتعداد سكانه ونشاطه الزراعي والصناعي، كما أن 75٪ من الأراضي الصالحة للزارعة في ليبيا تقع في هذا السهل وأن 80٪ من الإنتاج الزراعي للبلاد ينتج منه.

3- تكونت تضاريس سهل الجفارة عبر أزمنة جيولوجية متعاقبة، حيث تعتبر تكوينات الزمن الرابع من أكثر التكوينات الجيولوجية انتشاراً فيه، وأقدم التكوينات يرجع الى حقبة الزمن الثاني للعصر الجوراسي. كما يضم السهل رواسب جيولوجية معدنية ذات أهمية اقتصادية. وإن طبوغرافيته تتدرج بشكل منتظم بالارتفاع من مستوى سطح البحر شمالاً ويزداد باتجاه الجنوب. كما يمتاز سهل الجفارة بوجود شبكة كبيرة من الأودية تخترقه، أكبرها وادي المجنيين الذي يصب في مدينة طرابلس .

4- يمتاز مناخ سهل الجفارة بالتنوع، ففي جزئه الساحلي يتأثر بنظام مناخ البحر المتوسط الذي يأخذ بالتناقص نحو الداخل، وفي أجزائه الجنوبية تتأثر بالنظام المناخي الصحراوي.

أما أمطاره فهي من النوع الإعصاري تسقط على شكل عواصف مطرية في فترات زمنية متقطعة ،متباينة الكميات والمعدلات، ويسقط أغلبها في فصل الشتاء والخريف. وتتأثر حرارته حسب القرب والبعد من البحر. وتتدرج رطوبته النسبية تنازلياً باتجاة الداخل الليبي. وتتعرض المنطقة الى الكتل الهوائية المدارية والقطبية والاستوائية (البحرية والقارية). و يهب علي منطقة سهل الجفارة نوعين من الرياح إحدها رياح باردة في فصل الشتاء من الشمال والشمال الغربي محملة بالأمطار والأخرى جنوبية تعرف برياح القبلي ساخنة ذات منشأ صحراوي.

أظهرت الدراسة أن موقع سهل الجفارة ضمن النطاق الجاف وشبه الجاف مما يعني عدم كفاية مياه الأمطار لمتطلبات الإنبات. ويتبين ومن خلال مؤشر التصحر أن معظم مناطق سهل الجفارة تقع في نطاق المناطق المعرضة لانتشار ظاهرة التصحر.

5- تتوزع ترب سهل الجفارة ضمن التربتين: الترب حديثة التكوين والترب الجافة باختلاف أنواعها ، وهذه الترب في أغلبها ناتجة عن ترسبات الزمن الرابع باستثناء بعض الأماكن الصغيرة . وان الترب حديثة التكوين الرملية هي أكثر الترب انتشارا في المنطقة . وتعاني ترب سهل الجفارة أساسا من مشاكل التعرية الريحية نتيجة عوامل طبيعية وبشرية، بالإضافة الى تعرضها للتملح وانخفاض قدرتها على الاحتفاظ بالماء. وأشارت الدراسة إلى أن التعرية الريحية ألحقت أضراراً في 71.9٪ من ترب أراضي سهل الجفارة. في حين شكلت أضرار التملح التي تعرضت لها التربة ما نسبته 32٪ من مساحتها. وجميعها كانت مؤشرات واضحةعلى أنتشار ظاهرة التصحر.

6- تشكل المياه الجوفية 95-97٪ من الموارد المائية المتاحة في سهل الجفارة. وتعد المصدر الرئيسي لسد احتياجاته المائية لكافة الأغراض البشرية والزراعية والصناعية. وفي ضوء الموازنة المائية لسهل الجفارة لعام 1998 فقد قدر معدل الموارد المائية المتاحة نحو393.5 مليون م3 في السنة، تشكل المياه الجوفية حوالي

250 مليون م^3، والموارد السطحية نحو 26 مليـون م^3 ، بينمـا تبلـغ ميـاه النهـر الصناعي العظيم 110 مليون م^3 ومياه الصرف الـصحي والتحلية مـا مقـداره 7.5 مليـون م^3. ولقـد بلغـت تقـديرات الطلـب للأسـتهلاكات المائيـة لكافـة الأغراض 1675 مليون م^3 شكلت فيهـا الاسـتهلاكات لأغـراض الزراعـة مـا مقداره 1476.8 مليون م^3، وللأغراض المنزلية مـا مقـداره 188.1 مليـون م^3 والصناعة 10.1 مليون م^3، وأن هذا الاستهلاك بلغ ثلاثة أضعاف ونصفاً عما كـان عليـه قبـل عـشرون عامـاً، حيـث تـرك عجـزاً في الموازنـة المائيـة قـدره (-1281.5) مليون م^3 لسنة 1998. وهذا العجز يتطور سنة بعد أخرى تاركـاً آثاراً خطيرة على مستقبل المنطقة، أدى الى تردي نوعية المياه وتداخلها مـع ميـاه البحر بالإضافة إلى مواجهتها العديد من المشكلات التي تغـذي وتطـور مـشكلة التصحر.

7- بلغت مساحة الأراضي التي تغطيها النباتات الطبيعية حوالي 48.6٪ من مساحة سهل الجفارة، و يتمثل الغطاء النباتي بالأعشاب والشجيرات والأشـجار وهـو يتميز بفقره الشديد وقدرته على تحمل الجفاف. وأبرز نباتاته الاستبس البحـري والقاري ونباتات السبخات ، وتعرض هذا الغطـاء الى عمليـات إزالـة أدت إلى تحويل مساحات واسعة منها إلى أراضٍ هامشية.

8- بلغت مساحة الأراضي الزراعية المروية 138378 هكتار عام 2002 أي بزيادة بلغت ضعف ما كانت عليـه عـام 1974. في حـين بلغـت مـساحة الأراضـي الزراعية البعلية 131764 هكتار وهذه أقل من ثلثي المساحة التي كانـت عليهـا عام 1974. مما أدى الى انخفاض مساهمة القطاع الزراعي في الاقتصاد القـومي قياساًإلى بقية القطاعات الأخرى.

9- بلغت مساحة الأراضي الرعوية في سهل الجفـارة بحـدود (1045300) هكتـار عام 2004، تنتج ما مقداره (1206) مليون وحدة علفية. تعـرض قـسم كـبير منها إلى الاستنزاف والنقص نتيجة زيادة حمولتها الرعويـة الـي الـضعف،والـتي أدت في الوقت نفسه الي انخفاض انتاجها العلفي والـذي أصبح يـوفر نـصف

متطلبات الاحتياجات العلفية،وكل ذلك ادى الي تدهوروتدني إنتاجيتها الحيونية، وزيادة العوامل المسببة للتصحر.

10- تعد ليبيا من الدول الفقيرة في الغابات حيث تشكل 0.4٪ من إجمالي مساحة البلاد، و 20٪ من إجمالي المساحة المزروعة، ورغم ذلك فقد بلغت المساحة الغابية في سهل الجفارة (30394.09) هكتار عام 1991 وتعرضت هذه المساحة للتناقص بحدود 14.2٪ عما كانت عليه عام 1972 بسبب العوامل البشرية. وتشير الإحصاءات أن (2187) حالة اعتداء سنوياً قد ألحقت أضراراً بالمساحة الغابية.

11- بلغ مجموع سكان سهل الجفارة لغاية 2006 بحدود (1.972.9) نسمة وبنسبة نمو 1.8٪، ويشكل هذا العدد (37٪) من سكان الجماهيرية، يقطنون على مساحة لا تتجاوز 1٪ من مساحة البلاد. وبلغت الكثافة السكانية في مجمل مناطق سهل الجفارة (90) نسمة/ كم^2، وفي المناطق الزراعية (730) نسمة/ كم^2 وهو معدل يفوق خمسة وثلاثون مرة المعدل الموضوعي للكثافة السكانية في المناطق الزراعية وفق المعاير الدولية والبالغ (20) نسمة/ كم^2.

12- شهدت مناطق سهل الجفارة هجرة واسعة من الريف إلى المدينة ولاسيما في عقد السبعينيات وبداية الثمانينيات من القرن العشرين، نتيجة برامج التنمية الكبيرة في البلاد. وفي عام 2002 أصبح السكان الحضر يشكلون 97.8٪ والباقي 2.2٪ هم سكان الريف، أما قوة العمل فقد بلغت (67.6٪) من مجموع السكان في الفئة العمرية 15 سنة فما فوق، غير أن قوة العمل الفعلية لا تتجاوز (26٪). في حين بلغت قوة العمل في القطاع الزراعي 14.7٪ بحيث كان نصيب الهكتار الواحد من عنصر العمل هو (4-6) عمال لكل مئة هكتار من الأراضي الزراعية.

يلاحظ أن التوسع الحضري جاء على حساب الأراضي الزراعية الجيدة، فعلى سبيل المثال تضاعفت المساحة العمرانية لمدينة طرابلس اثنتي عشرة مرة خلال الأربعين عاماً الماضية على حساب الأراضي الزراعية. إن كل ذلك شكل ضغطاً

على الأراضي الزراعية والموارد المائية المحدودتين. مما تترتب عليه تدهور بيئي ساهم في زيادة مشكلة التصحر.

13- يتعرض سهل الجفارة للتلوث البيئي جراء انتشار مصانع الإسمنت ومصافي النفط وصناعة الكيماويات ومحطات الكهرباء وغيرها من الصناعات، كما أن ضغوط النقل والمواصلات من مركبات وسفن وطائرات لا تقل أضرارها عن هذه الصناعات، والتي اشتركت جميعاً في تلوث بيئة سهل الجفارة ووفرت مناخاً مناسباً لانتشار التصحر.

14- إن جميع أراضي سهل الجفارة معرضة لانتشار ظاهرة التصحر. وأن 90٪ في أجزاء منها معرضة للتصحر الشديد. كما أن هناك تبايناً في توزيع ظاهرة التصحر على مجمل المناطق وهذا ما أكدته الدراسة خلال الفترة 1976-2001. ففي مناطق مختارة من شرق سهل الجفارة بلغت نسبة تأثير التصحر في نقص (74.9٪) من مساحة الغابات و (26.5٪) من إجمالي الاراضي الزراعية وزيادة التوسع العمراني بحدود 206.1٪ ،أما المناطق الوسطى من السهل فقد ادى التصحر في منطقة الزاوية الي تناقص 3.2٪ من الأراضي الزراعية و 35.3٪ من الغطاء النباتي الطبيعي، وازداد التوسع العمراني بنسبة 267.6٪ ،كما ازدادت مساحة الكثبان الرملية في منطقة بئركوكا بحدود 180.9٪ .اما في المنطقة الغربية من سهل الجفارة فقد ادى التصحر في منطقة زوارة الي تناقص مساحة الغابات بنسبة 10.7٪ وتناقصت مساحة النبات الطبيعي بنسبة 11.9٪ وازداد التوسع العمراني بنسبة 331.3٪ كما زادت السبخات بنسبة 44٪ ، في حين تقلصت 47.8٪ من أراضي منطقة الوطية نتيجة تعرضها للتعرية الريحية، وهذا ادى الى تطور تأثير وانتشار ظاهرة التصحر في سهل الجفارة.

15- أوضحت الدراسة أن ليبيا ، وضعت ضمن أولوياتها تطوير الجهود الوطنية الرامية الى مكافحة التصحر وصيانة الموارد الطبيعية. فكانت مشاريع التشجير وإنتاج غراس الغابات والمراعي، وركزت على الاهتمام بإنشاء المشاتل وتثبيت الكثبان الرملية بعدة وسائل بحيث أصبحت تجربة التثبيت بالمشتقات النفطية

تعرف دولياً بالطريقة الليبية وأصبحت تتبع في بعض البلدان كالسعودية وإيران. كما تميزت الجماهيرية بحماية الأراضي الرعوية من خلال التوسع في إنشاء المحميات الطبيعية وحصاد مياه الأمطار وتوفير مصادر شرب للحيوانات وغيرها من متطلبات الحماية للمراعي.

كما انتهجت سياسة زيادة كفاءة الانتاج الزراعي في إطار مكافحة التصحر من خلال برامج التسميد والتركيز على الزراعة في المناطق المطرية ومكافحة الآفات. بالإضافة إلى المحافظة على الموارد المائية وتنميتها وتوفير الكادر الذي يطور هذه العملية بنجاح، كما كان لمشروع النهر الصناعي العظيم الأثر الكبير في توفير مصادر المياه للعديد من المشاريع في سهل الجفارة بحيث أصبح يوفر أكثر من (2.5) ملايين متر مكعب يومياً من المياه الجوفية العذبة. ودعمت كل هذه الإجراءات سياسة تنظيم النمو السكاني وتقوية أجهزة الإرشاد والتوعية الجماهيرية.

16- أصدرت ليبيا العديد من القوانين والتشريعات التي تسهم في إيجاد الوسائل والظروف التي تمهد إلى وقف التصحر ومكافحة الزحف الصحراوي وحماية الموارد الطبيعية المتجددة من الممارسات الخاطئة.

17- كان لبرامج التنمية الأثرالاهم في تطوير العديد من مناطق سهل الجفارة وبخاصة تلك التي تتعلق بصيانة التربة من خلال تثبيت وتشجير (58.788) الف هكتار من الكثبان الرملية و (91.675) هكتاراً من الكثبان الرملية المشجرة و (128.086) هكتاراً من أراضي البور وغرس ما يقارب (148.344.751) غرسة غابات مختلفة الأنواع.

كما انجزت مشاريع لتطوير وتحسين أراضي المراعي بلغت مساحتها (918.000) هكتاراًتقريباً. وإعادة زراعة العديد من المناطق المهددة بالتصحر بنباتات محلية ومستوردة مثل القطف والتين الشوكي. وإنشاء خزانات أرضية لتجميع المياه والمحافظة عليها، ومشاريع تنمية الوديان من خلال إنشاء سبعة سدود وسبعة أحواض على الأودية. بالإضافة الى إنشاء محطات التنقية لمعالجة

مياه الصرف الصحي بطاقة تصميميةقدرها (446) ألف م^3 يومياً. كما نفـذت مشاريع تحلية مياه البحر بطاقة سنوية بلغت (9.550) مليون م^3 تقريباً.

18- لاحظت الدراسة أنه لازال عدد من المزارعين يحتاجون الى توعية وإرشاد أكبر للمحافظة على الثروة الطبيعية وتفهم مشكلة التصحر بخاصة في مجال التشجير والرعي المفرط واستصلاح الأراضي وتنمية الموارد المائية. بالإضافة الى إعادة النظر في القوانين والتشريعات لتناسب التطورات الحاصلة.

19- تبين أن تاثير ظاهرة التصحر يطال جميع انحاء سهل وموارد الحيوية بخاصة وكما ان 80٪من الانتاج الزراعي للدولة يعتمد علية .مما يتطلب اتخاد اجراءات جادة لمواجهة هدة المشكلة الكبيرة من خلال تخطيط تنموي اقتصادي وبشري سليم قادر علي وضع حد لتطور هده الظاهرة ومعالجة أثارها بأسرع مايمكن.

20- حذرت الدراسة من التطورات الحالية والمستقبلية لظاهرة التصحر في حالة بقائها كما هي عليه دون معالجة. وأشارت الى المناطق التي تم دراستها كأمثلة ممكن مطابقتها لبقية المناطق حيث بينت أن تطورات التصحر في هذه المناطق لغاية عام 2025 ستؤدي الى القضاء على أغلب المساحة الهامة في الأراضي الزراعية والغابات والمراعي في سهل الجفارة، مما يعطي مؤشراً خطيراً الظاهرة في المستقبل على تطورات إذا ما تركت الأمور كما هي عليه الآن.

21- سيتطور العجز المائي عام 2025 إلى (2293.5) مليون م^3 أي بحدود ستة أضعاف المصادر المائية المتاحة في سهل الجفارة والبالغة (393.5) مليون م^3. في حين أن عداد السكان سيتضاعف حتى 2025م. وستتعاظم الفجوة الغذائية أكثر وبخاصة في المنتجات الحبوبية كمؤشر غذائي هام.

22- بينت الدراسة التوقعية الإمكانيات المتوفرة لمعالجة ظاهرة التصحر في سهل الجفارة والتي تحتاج بحدود (659.3) مليون دولاراً امريكياً وهي إمكانية مقدور عليها في الوقت الحاضر. وإن النهر الصناعي في حالة إنجاز مراحله كافة سيوفر بحدود (2.5) مليون م^{3}يومياً ويحيي أراضي في سهل الجفارة بحدود (177188) هكتاراً من المساحات الزراعية المروية ويستهدف تربية مليون رأس من القطعان.

23- كما أشارت الدراسة إلى إمكانية القيام بمشاريع رائدة تصلح للتطبيق والإنجاز في مجال تنمية المحميات الطبيعية والزراعة المروية والبعلية وحصاد مياه الأمطار ومكافحة الانجراف المائي. وركز الباحث إلى زيادة الاهتمام بإنجاز وتطوير برامج مراقبة التصحر لأهميتها في دعم جهود مكافحته،من اخل تحقيق التنمية البشرية والاقتصادية ليس في سهل الجفارة فحسب بل في ارجاء ليبيا كافة.

وفي ضوء ما تقدم ومن أجل النجاح في تنفيذ برامج التنمية البشرية والإقتصادية في ليبيا عموماً وفي سهل جفارا، فلا بد من تحقيق التوجهات الآتية:

1- مواصلة المجهودات التي يقوم بها مشروع تخريط الموارد الطبيعية والتخطيط بطرابلس في تاسيس قاعدة معلوماتية دقيقة وحديثة ومتكاملة تتضمن الإحصاءات المتعلقة بالبيئة والمناخ والموارد الأرضية واستخدامات الأراضي والموارد المائية والبشرية والاقتصادية لتكون مصدراً لواضعي استراتيجيات وسياسات البرنامج الوطني لمكافحة التصحر.

2- زيادة الاهتمام باستعمال وتطوير تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية كوسيلة مهمة يعتمد عليها في التخطيط لاستخدامات الأراضي على أسس المبادئ الاقتصادية والإنتاجية والتنوع البيولوجي بالإضافة إلى المراقبة الدورية لتتبع تدهور الأراضي وحركة الرمال.

3- بذل الجهود اللازمة للتخطيط والتنفيذ لبرامج استصلاح الأراضي المالحة وغرسها بأنواع نباتية مقاومة للملوحة، والعمل على تحويلها إلى أراضي رعوية تسهم في زيادة الإنتاجية العلفية والحيوانية، وإيجاد أحزمة خضراء تحافظ على التربة وتحد من الزحف الصحراوي.

4- تطوير البحث العلمي والتوسع في المؤسسات التعليمية العليا وتنمية المهارات التقنية والمهنية، وتحسين المناهج التدريسية لخدمة العملية التنموية، والحفاظ على الخبرات العلمية الوطنية ودعمها في مجال حماية البيئة ومكافحة التصحر، وأن تكون التكنولوجيا المستخدمة في هذه البحوث والمراكز العلمية غير معقدة

واقتصادية لملاءمة الأوضاع وظروف مجتمعنا، والعمل على تطويع المعارف العلمية المتاحة وتطبيقها للحد من التصحر. بالإضافة إلى خلق برامج للتدريب بالتعاون مع المنظمات العربية والدولية.

5- تطوير وتحديث ودعم الجهود في سبيل تنشيط برامج التوعية والإرشاد لكافة المواطنين في الريف والمدينة وتعريفهم بمشكلة التصحر ومخاطرها، ومن خلال وسائل وبرامج التوعية المرئية والمسموعة والمكتوبة والمناقشات الجماعية، وتشجيع دور المرأة للدخول في كل مجالات العمل، من أجل خلق مساهمة جماهيرية تسهم في تقليل تأثير النشاط البشري في زيادة مشكلة التصحر.

6- العمل على إنشاء المزيد من المشاريع النموذجية الرائدة في مواقع مدروسة ومختارة يتم فيها تطبيق ما يتوفر من تقنيات وتركيبات محصولية حسب طبيعة وبيئة أراضي كل منطقة من مناطق سهل الجفارة، من أجل بلورة أنظمة زراعية تتناسب مع استراتيجية مكافحة التصحر، بحيث يمكن تعميم نتائجها وتطبيقاتهاعلى مساحات أوسع من أراضي السهل والبلاد.

7- ضرورة التركيز على التنمية الرأسية لزيادة إنتاجية الهكتار الواحد من الأراضي الزراعية والمحافظة عليها والحد من التوسع الأفقي للزراعة المروية على حساب الأراضي الهامشية من خلال اتخاذ كافة التدابير العلمية والعملية اللازمة على المدى القصير والبعيد وتوظيف الإمكانات المادية والبشرية والبحثية لتحقيق النجاحات المطلوبة. وتشجيع المزراعين على اتباع نظام الزراعة البعلية التي تسمح المعدلات المطرية السنوية بنجاحها واتباع الأساليب العلمية في الزراعة كالزراعة الحافظة والزراعة تحت الأغطية البلاستيكية أو الري بالتنقيط، والابتعاد قدر الإمكان عن زراعة المحاصيل المستنزفة للمياه للتقليل من العجز المائي الذي تشهده المنطقة.

8- التوسع في تجديد وتنمية الغطاء النباتي الذي تمت إزالته بالرعي الجائر او القطع وذلك بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة والإقلال من الفاقد المائي. والعمل على تشجيع برامج الحزام الغابي الأخضر لكل المناطق من أجل تشكيل حواجز

طبيعية خالية من الآبار للحد من عملية توغل مياه البحر نحو الداخل. والتوسع في عمليات التشجير وحماية المشجرات القائمة وإعادة تشجير المناطق المتضررة أو التي تم تدميرها حفاظاً على الطبيعة وحماية للتربة والاقتصاد الوطني.

9- إدخال النظم الفعالة والمناسبة لإدارة المراعي وتنميتها وتنظيم النشاط الرعوي بطريقة الرعي الدوري المؤجل، وتسييج المراعي وتحديد الحمولة الرعوية المثلى من أجل تخفيف الضغط على النباتات المعرضة للتدهور. وتحسين وتوفير الموارد العلفية المحلية والمستوردة بشكل منتظم لتوفير الاحتياجات الغذائية للحيوان. والعمل على تحسين مواصفات الموارد الحيوانية من الأغنام والماعز والأبقار بما يعزز مساهمتها في تغطية الاحتياجات الغذائية.

10- وضع موازنة دقيقة بين أوجه استغلال المياه، نظراً للفارق الكبير لما يتوافر من مياه فيما بين الزراعة والاستهلاك الحضري والصناعي، وذلك من خلال الإقلال من حصة الزراعة التي باتت تستهلك أكثر من 85٪ من إجمالي الاستهلاك. بالإضافة إلى وضع دراسة تفصيلية ودقيقة لأوجه استغلال مياه النهر الصناعي العظيم وتحديد حصة كل المجالات المستغلة لمياهه. والعمل على بناء قدرات مؤهلة من المختصين المهنيين والفنيين لتنفيذ هذا البرنامج التنموي.

11- رفع كفاءة استخدام المياه في الزراعة وذلك بإدخال أنظمة الري الحديثة وتحديد مساحات الري وتقليل المساحات المروية واستخدام أساليب الري التكميلي واختيار تراكيب محصولية تتناسب مع الوضع المائي، واستنباط محاصيل مقاومة للجفاف والحرارة والملوحة. والتوجيه بضرورة تقليل كميات السحب من الخزانات الجوفية السطحية بقدر الإمكان، وذلك للسماح لمنسوب المياه بالرجوع التدريجي إلى ما كان عليه وتعويض النقص في الإمداد المائي عن طريق التوسع في برامج تحلية مياه البحر والاستفادة القصوى من مياه الصرف الصحي المعالجة، والعمل على صيانة محطاتها وزيادة سعتها الإنتاجية، ووضع الحلول المناسبة للمشكلات التي قللت من استغلالها.

12- اتخاذ خطوات جدية وكفيلة لضمان المحافظة على الأحياء البرية والحيوانية والنباتية في المناطق المعرضة للتصحر، وذلك من أجل الحفاظ على التوازن البيئي. سواء كان ذلك من خلال إنشاء المحميات الطبيعية ببعض المساحات الغابية أم غيرها من الوسائل الممكنة.

13- وضع خطط عمرانية تبنى على التوسع الرئيسي لمدن المنطقة للتقليل من الزحف العمراني على المناطق الزراعية. وتشجيع الهجرة المعاكسة من المدينة الى الريف ضمن مناطق تجمع جديدة تساهم في خلق موطن عمل البحث عن أماكن جديدة للمهاجرين إليها من مناطق التركز، وإيجاد كل مقومات التنمية الاقتصادية من خلال زيادة الاهتمام بالخدمات والمشاريع في هذه المناطق وتقديم التسهيلات التي تحقق الهدف من هذه الخطوة.

14- إعداد الآليات القانونية والتدابير الإدارية لتوجيه أنماط التنمية والأنشطة البشرية في المنطقة بما يكفل حماية الأنظمة البيئية وخاصة تلك المتعلقة بالموارد المائية والغابات والمراعي والأراضي الزراعية من أجل الحد من مشكلة التصحر.

قائمة المراجع

الكتب

1. صقر، إبراهيم المبروك و الوحيشي، عبد السلام أحمد . التصحر دراسة في الجغرافية البيئية للجزء الشرقي من سهل جفارة. ترهونة: منشورات جامعة ناصر ، 2005.
2. نحال، إبراهيم . التصحر في الوطن العربي. بيروت: معهد الإنماء العربي، 1987.
3. مقيلي، امحمد عياد . مخاطر الجفاف والتصحر. الزاوية: سلسلة دراسة المخاطر الطبيعية، دار شموع الثقافية ، 2003.
4. الناصر، بكر. التنمية الاقتصادية. حلب: جامعة حلب، دار أماني الجامعية، 1980.
5. الطلحي، جاد الله. حتى لانموت عطشا. مصراته: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، 2003.
6. طنطيش، جمعة رجب . الإمكانات الزراعية في العالم الإسلامي. طرابلس: منشورات مركز دراسات العالم الإسلامي، 1991.
7. البنا ،حسن و الخطاب، خليفة و سعود، سليمان محمد . تقييم الوضع الحالي للغابات في الجماهيرية. طرابلس: المركز الفني لحماية البيئة، 1991.
8. عبد القادر، حسن و أبو علي، منصور حمدي . الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر.ط1، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، 1989.
9. الجديدي، حسن محمد . أسس الهيدرولوجيا العامة. طرابلس: منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1998.
10. الجديدي، حسن محمد. الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة. مصراته:الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1986.

11. جودة، حسين . الأراضي الجافة. الإسكندرية: دار المعارف الجامعية، 1996.
12. بالي، حمد عبد النبي . التصحر في شمال إفريقيا الأسباب والعلاج. سلسلة دراسات صحراوية. مرزق: المركز العربي لأبحاث التصحر وتنمية المجتمعات الصحراوية، 1991.
13. زهران،حمدية . التنمية الاقتصادية. القاهرة: مكتبة عين شمس، 1978.
14. بن محمود، خالد رمضان، وآخرون. أساسيات علم التربة وعلاقته بنمو النبات. طرابلس: منشورات الجامعة المفتوحة، 1995.
15. بن محمود ، خالد رمضان . الترب الليبية تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها للزراعة. طرابلس: جامعة الفاتح، 1993.
16. أبو علي، دهش عبد القادر مصطفى حمدي . الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر. عمان: دار الشرق للنشر والتوزيع ، 1989.
17. عبد المقصود، زين الدين . البيئة والإنسان علاقات ومشكلات. ط3، الكويت: دار البحوث العلمية، 1988.
18. الحجاجي، سالم علي. ليبيا الجديدة، دراسة جغرافية، اجتماعية، اقتصادية، سياسية. طرابلس: منشورات مجمع الفاتح للجامعات.
19. الأرباح، صالح الأمين . الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الاول ، طرابلس: 1996.
20. الأرباح، صالح الأمين . الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. الجزء الثاني ، طرابلس: 1996.
21. الأرباح ، صالح الأمين . الأمن الغذائي أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه. والجزء الثالث، طرابلس: 1996.
22. الكتاني، عادل إبراهيم . الغابات والتشجير، كلية الزراعة والغابات. الموصل: 1990.
23. شرف، عبد العزيز طريح . البيئة وصحة الإنسان في الجغرافية الطبية. الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة، 1995.

24. شرف، عبد العزيز طريح . الجغرافيا المناخية والنباتية. ط8، الإسكندرية: دار الجامعات العربية، 1998.
25. حسن، عبد القادر ، وأبو علي ، منصور حمدي . الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر. ط1، عمان: دار الأردن للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1989.
26. عبد القادر محمد عبد القادر عطية. اتجاهات جديدة في التنمية. دمشق: الدار الجامعية، 2000.
27. عبد القادر مصطفى المحيشي وعبد الرزاق محمد. التصحر مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته. طرابلس:الجامعة المفتوحة، 1999.
28. عبد القادر مصطفى المحيشي، وعبد الرزاق البطيحي، التصحر مفهومه وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته. طرابلس: الجامعة المفتوحة، 1999.
29. عبد المنعم بلبع وماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. الإسكندرية:درا المعارف، 1990.
30. عبد المنعم بلبع وماهر جورجي نسيم. تصحر الأراضي في الوطن العربي. الإسكندرية: منشأة المعارف، 1990.
31. بلبع،عبد المنعم، ونسيم، ماهر جورجي . تصحر الأراضي في الوطن العربي. الإسكندرية: منشأة المعارف، 1990.
32. بو لقمة، عبد الهادي مصطفى . العلوم الجغرافية وحماية البيئة. ج2. الزاوية: منشورات كلية الاداب في جامعة السابع من إبريل، 1993.
33. بو لقمة، عبد الهادي مصطفى، العزيزي، سعد خليل . الساحل الليبي. بنغازي: منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، 1997.
34. بولقمة، عبد الهادي مصطفى ، القزيزي، سعد خليل . الجماهيرية دراسة في الجغرافيا. سرت: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995.
35. أبو ظاهر، عدلي علي . إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية. الإسكندرية:المكتب الجامعي، 2000.

36. الجنديل، عدنان رشيد . الزراعـة مقوماتهـا في الجماهيريـة. طـرابلس: الـدار العربية للكتاب، 1998.
37. الجنديل، عدنان رشيد . الزراعة ومقوماتها في ليبيا. طـرابلس: الـدار العربيـة للكتاب، 1978.
38. البنا، علي . أسس الجغرافية المناخية والنبـات. بـيروت: دار النهـضة العربيـة للطباعة والنشر، 1979.
39. احتيوش، عمران . النمو السكاني والتوسع الحـضري، التحـضر والتخطـيط الحضري في ليبيا. بنغازي: مكتبة العمارة للاستشارات الهندسية، 1992.
40. العجمي، غازي ناصر .الأبعـاد البيئيـة والتنمويـة. سلـسلة المعـارف العامـة. القاهرة:المعهد العربي للتخطيط، 1992.
41. زيد، كمال . دراسة تحليلية عن الـسياسات المائيـة في الـوطن العربـي لآفـاق 2000. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 1993.
42. والطون، كنيتِ .الأراضي الجافة. ترجمة علي عبد الوهـاب شـاهين، بـيروت: دار النهضة العربية، 1992.
43. الحق، محبوب .مفاهيم التنمية البشرية. عمان: منتدى الفكر العربي، 1993.
44. عبد السلام، محمد السيد . الأمـن الغـذائي للـوطن العربـي. الكويـت: عـالم المعرفة، 1998.
45. العمــاوي، محمــد . التنميــة الاقتــصادية والتخطــيط الاقتــصادي. ط2. عمان:مطبعة دار الحياة، 1967.
46. المهدوي، محمد المبروك . جغرافية ليبيا البـشرية. بنغـازي: منـشورات جامعـة قاريونس، 1990.
47. أبو سنينة، محمد عبد الجليل .الآثـار الاقتـصادية والبيئيـة للنمـو الحـضري في ليبيـا. دراسـة في التحـضر والتخطـيط الحـضري. طـرابلس: مكتبـة العمـارة للاستشارات الهندسية، 1994.

48. أبو سنينة، محمد عبد الجليل .الموارد الزراعيـة والحيوانيـة في ليبيـا. طـرابلس: الهيئة القومية للبحث العلمي، 1993.

49. بقي، محمد عبدالنبي . التصحر في شمال افريقيا الاسباب والعـلاج . سلـسلة دراسات صحراوية ، مرزق: المركز العربي لابحاث التصحر وتنمية المجتمعات الليبية ، 1991.

50. غنايم، محمد . دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي. القدس: معهد الأبحاث التطبيقية ، 2001.

51. الصغير، منير .مصدات الرياح والاحزمة الواقيـة. طـرابلس: مطبعـة الجـلاء، 1996.

الدوريات

1. ملعن، حسان . "الموارد المائية في الجماهيرية". مجلـة العلـوم والتكنولوجيـا. العـدد (18/1). يوليو 1989.

2. طريح، عبد العزيز . "مشكلة الأمطار في ليبيا". مجلة كلية الآداب والتربيـة. المجلـد الأول. 1958.

3. لبدة، عماد سعيد لبدة. "التنمية الاقتصادية في فلسطين". مجلة رؤية. غزة: الـسلطة الفلسطينية. 2004.

4. سـالم، عمـر احمـد ، وطلحـة، عمـر الهـادي . "المـذكرات التوضـحية للخريطـة الهيدرولوجية للجزاء الشمالي الغربي من الجماهيريـة". مـصلحة الميـاة والتربـة. أكتوبر 1984.

5. الفيتوري، فتحي الأمير ، والشباحية، عفاف أبو القاسـم . "دراسـة تلـوث الميـاه الجوفية بمنطقة سهل جفارة وطـرق معالجتهـا". الهيئـة العامـة للميـاه. طـرابلس: 2001.

6. آدم، محمد . "الاقتصاد والبيئة". مجلة النبأ. العدد 56. لبنان: نيسان 2001.

7. شند، محمد . تخطيط وإدارة الموارد المائية بالجماهيرية. مجلة المهندسـي. العـدد 3. 1989.

8. السلاوي، محمود . "الموارد المائية للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشـتراكية. نشرة رقم (4). منشورات جامعة الفاتح. 1995.

9. قدورة، نجاح . أفريقيا وإستراتيجية مكافحة التصحر في ظـل الاتحـاد الإفريقـي. مجلة دراسات. السنة الرابعة. العدد 22. طرابلس: 2003.

المؤتمرات والندوات

1. حبيب، حسن حبيب. التصحر والدور المنشود والمنظمات الأهلية. ورقـة عمـل مقدمة إلى الدورة الثامنة للجمعيات والمكتبات في بلاد الشام، دمـشق، حزيـران، 2001.

2. الباروني، سليمان ، وأبو سريويل، المبروك . الموارد المائية بـسهل جفـارة. بحـث مقدم إلى الندوة العلمية حول الموارد الطبيعيـة والبيئيـة الـشعبية، طـرابلس، 5- 7/ 5/ 2003.

3. الزقني، عيسى سليمان. الوضع الـسكاني في الجمهوريـة العربيـة الليبيـة. مـؤتمر خبراء العرب لمسائل السكان وعلاقتها بالتصحر والتنمية، الإسكندرية، 1976.

4. المؤتمر البيئي الدوري العاشر. التكامل في حماية البيئة من أجل تنمية زراعية قابلة للاستمرار. الأردن، 1993.

5. الشخاترة، محمـد ، وعثمـان، أحمـد . التجربـة العربيـة في مجـال تثبيـت الكثبـان الرملية. بحث مقدم للندوة العربيـة الأولى لتثبيـت ومكافحـة التـصحر، بغـداد، 1981.

6. الحضري، الهادي . تجربة دول مشروع الحزام الأخضر لشمال إفريقيـا في تثبيـت الكثبان الرملية. بحث مقدم لندوة تثبيـت الكثبـان الرمليـة ومكافحـة التـصحر، بغداد، 1984.

7. وكالة الأنباء الكويتية (كونا). تقرير بمناسبة اليوم العالمي للتصحر. الكويت، 2005.

التقارير الرسمية

1. بلاعو، ابو بكر .برنامج تنمية المراعي. النقاط الخمس: رابطة الخبراء ، الثروة الحيوانية في شعبية النقاط الخمسة، 2005.
2. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. تقرير التنمية البشرية عن حالة السكان في العالم 2004 . نيويورك،2005.
3. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. تقرير التنمية البشرية لعام 1995. نيويورك، 1996.
4. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. تقرير التنمية البشرية لسنة 2001. نيويورك، 2002.
5. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. تقرير التنمية البشرية لعام 1990. نيويورك، 1991.
6. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. تقرير التنمية البشرية لعام 1991.نيويورك، 1991.
7. برنامج الأمم المتحدة للبيئة. تقرير المدير التنفيذي لحالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة. نيروبي، 1993.
8. برنامج الأمم المتحدة للبيئة.تقرير المدير التنفيذي. لحالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة،نيروبي، 1992.
9. برنامج الأمم المتحدة للبيئة. مؤتمر الأمم المتحدة في التصحر. عمليات التصحر وأسبابه. 74/ 1 تقرير المدير التنفيذي. نيروبي، 1977.
10. فتحي، عفاف . دراسة تلوث المياه الجوفية. طرابلس: الهيئة العامة للمياه 2001.

11. اللجنة الشعبية العامة. دراسة الوضع المائي للجماهيرية والاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة (2000-2025). طرابلس: اللجنة الشعبية العامة،1999.
12. اللجنة الشعبية العامة. مشروع مخططات الجيل الثالث. طرابلس: مصلحة التخطيط العمراني، 2000.
13. اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي. الخطة الوطنية لمكافحة التصحر. طرابلس: اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر، 2005.
14. مركز البحوث الزراعية وجهاز استثمار المرحلة الثانية للنهر الصناعي.
15. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد). حالة التصحر في الوطن العربي. دمشق:اكساد، 2004.
16. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد).مشروع دراسات منتزه وادي الكوف الوطني، التقرير النهائي، دراسة الغطاء النباتي، البيئة والمجتمعات النباتية. دمشق: اكساد، 1984.
17. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد).مداولات الدورة التدريبية القومية حول تقنيات الحديثة لمراقبة التصحر التي عقدت في ليبيا 26-31/ 10/ 1997. طرابلس: اكساد،1997.
18. مصلحة المساحة. الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية. طرابلس: مصلحة المساحة، 1978.
19. معهد التخطيط القومي. الآثار البيئية للتنمية. سلسلة قضايا التخطيط والتنمية في مصر، رقم (83). القاهرة: معهد التخطيط القومي، 1993.
20. معهد التخطيط القومي. تقرير التنمية البشرية 1995، في جمهورية مصر العربية. القاهرة: معهد التخطيط القومي، 1995.
21. المنظمة العربية للتربية والعلوم. وقف التصحر في دول شمال إفريقيا، ندوة مشروع الحزام الأخضر. طرابلس:1987.

22. المنظمة العربية للتنمية الزراعيـة. الآثـار البيئيـة للتنميـة الزراعيـة. الخرطـوم: المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1991.

23. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. دراسة مسح استطلاعي للمراعي وتنميتها في الجماهيرية. الخرطوم: المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1982.

24. الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق. النتائج الأولية لتعداد السكان. طـرابلس: الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، سنوات متفرقة لغاية 2006.

25. الهيئة العامة للمياه. الوضع المائي في المنطقة الغربية. طرابلس: قـسم البيانـات المائية، 1985.

26. الهيئة العامة للمياه. تقرير دراسة الشريط الساحلي من تونس حتـى مـصراته. طرابلس: قسم البيانات المائية، 1975.

27. الهيئة العامة للمياه. دراسة تداخل مياه البحر في سهل جفارة. طرابلس: مكتبة البحوث والاستشارات الهندسية، 1995.

28. الهيئة العامـة للميـاه. دراسـة هيدرولوجيـة سـهل جفـارة. طـرابلس: قـسم البيانات المائية،2004.

29. الهيئة العامة للمياه. قسم تراخيص المياه في المنطقـة الغربيـة. طـرابلس: قـسم البيانات المائية، 1998.

30. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيـق. التقريـر الـوطني للتنميـة البـشرية لعـام 2002. طرابلس: التوثيق ، 2003.

31. الهيئـة الوطنيـة للمعلومـات والتوثيـق.الملحـق الإحـصائي لقطـاع الـصحة. طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 2004.

32. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيـق.النتـائج النهائيـة لحـصر القـوى العاملـة 2005. طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 2006.

33. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق.النتائج النهائية للتعداد الزراعي. طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، لسنوات متفرقة.

34. الهيئـة الوطنيـة للمعلومـات والتوثيـق.تقريـر التنميـة البـشرية لـسنة 2004. طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق،2004.
35. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق.نتائج حصر الحائزين الزراعية وحيـازاتهم الزراعية1995. طرابلس: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 1995.
36. وزارة التخطـيط. خطـة التحـول الاقتـصادي والاجتمـاعي 1976-1980. طرابلس: وزارة التخطيط،1975.
37. وزارة الزراعة والثروة الحيوانية. معلومـات عامـة عـن الغابات،نـشرة (36). طرابلس: وزارة الزراعة والثروة الحيوانية، 1964.

الرسائل الجامعية

1. عجينة، إسماعيل مسعود . الموازنة المائية المناخية لمنطقة سهل الجفـارة 1970 – 1990 . رسالة ماجستير ، جامعة السابع من ابريل ، الزاوية: 2002.
2. زيدان، أمحمد سعيد علي . تأثير التصحر على الأرض الزراعية بمنخفض مرزق. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية التطبيقيـة، جامعـة الفـاتح، طـرابلس: 2000.
3. قنفود، خالد محمد صالح . دور محطات تحلية المياه في تغطية احتياجات الـسكان بأقاليم سهل جفارة. رسالة ماجستير، جامعة السابع من إبريل، الزاوية، 2004.
4. علي، رجب مفتاح . التـدهور البيئـي في شمـال غـرب سـهل جفـارة مؤثراتـه وإمكانية علاجه. رسالة ماجستير، جامعة الفاتح ، طرابلس، 2000.
5. عبـد الـصمد، شـعبان امحمـد .اسـتخدام تقنيـات الاسـتشعار عـن بعـد ونظـم المعلومات الجغرافية في مراقبة تدهور الأراضي لمنطقة بئـر كوكـا سـهل جفـارة. رسالة ماجستير ، جامعة الفاتح، طرابلس، 2003.

6. الرجيبي، عبد الرزاق علـي . السكان والتنمية البشرية في ليبيا، بيئة الماضي وهيكل الحاضر وآفاق المستقبل، 1954-2004. رسالة دكتوراه، جامعة منتوري في قسنطينة ، 2005.
7. الوحيشي، عبد السلام أحمد محمد . التصحر في الجزء الشرقي من سهل جفارة. رسالة ماجستير، جامعة قاريونس ، 1999.
8. سالم، عزيزة احمد . واقع الثروة الحيوانية في منطقة شمال غرب سهل الجفارة،خلال المدة 1998-1999م، رسالة ماجستير، جامعة السابع من ابريل، الزاوية. 2002.
9. الحزماني، وداد البشير. تحليل التبيان المكاني للملوحة التربة في سهل الجفارة. رسالة ماجستير،جامعة السابع من ابريل ، الزاوية ، 2004 .

المصادر والمراجع الأجنبية

1- A.T. Grove, "Desertification in the African Environment,", African Affairs 73 (1974).
2- Anand, S., M., Ravallion, "Human Development in pour countries: on the role of private incomes and public services: Journal of economic perspectives, winter 1993, Vol 17, NO I.
3- Boon Unajuti, A. 1991. External evaluation of the plan of Action to combat desertification. Desertification control Bulletin, No20 UNEP.
4- Bop, Jan, K & Unemo, Lenda, Environment and development: An economic approach, Boston kluwer Academic Publishers, 1992.
5- F. Kenneth hare, "The Making of Deserts, Climate, Ecology, and Society" Economic Geography 53 (1974).
6- Harold E. Dregne, "Desertification: Man's Abuse of the land" Journal of soil and water conservation 33 (1978).
7- Ingham, B, The Meaning of Development: Interaction Between New and Old ideas, world development, Vol 21, 1993, PP 19.
8- Olsson, L., Desertification in Africa, A Critique and an 1-aternative approach, Geo, Journal 13(1) .
9- Peman, Roger, natural Resources and environmental economics, Longman, N.Y. 1996. P. 29.
10- UNDP, Human Development Report, 1990.
11- UNDP, Human Development Report, 1991.
12- UNDP, Human development report, 1995.
13- UNDP, Human development report, 2001.
14- United Nations, "Desertification – An overview" in Desertification: its causes and consequences, ed. the secretariat at of the United Nations conference on Desertification in Nairobi Oxford: Pergamon Press 1977.
15- Wade, N: "The Sahelian Drought: No victory for western Aid", Science, 185, No. (4147).

فهرست المحتويات



التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية

في سهل الجفارة-ليبيا

عمان - شارع الملكة رانية
(الجامعة الأردنية)
مقابل كلية الزراعة
مجمع سمارة (233)
هاتف : 99670131 7 962+
amnah2m@yahoo.com
info@amnahhouse.com
www.amnahhouse.com



